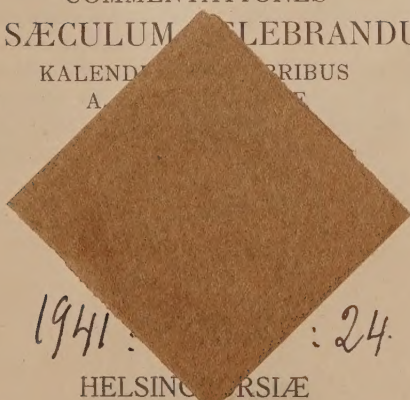


ACTA
SOCIETATIS
PRO FAUNA ET FLORA FENNICA

48.

COMMENTATIONES
AD SÆCULUM CELEBRANDUM
KALENDARII PERIBUS
A



1941 : 24.

HELSINGFORS

1921

CHARTAM·HUIUS TOMI
MUNIFICENTISSIME DONAVIT
KYMMENE AKTIEBOLAG
(KUUSANKOSKI, IN FINLANDIA)

HELSINGFORS 1921
J. SIMELII ARVINGARS BOKTRYCKERI A. B.

1. **Luther, Alex.**, Untersuchungen an rhabdocölen Turbellarien.
I. Über *Phaenocora typhlops* (Vejd.) und *Ph. subsalina*
n. subsp. II. Über *Provortex brevitubus* Luther. Mit 1
Tafel und 30 Figuren im Text. 1— 59
2. **Merikallio, Einari**, Oulangan seudun ja Kaakkois-Kuola-
järven linnusto. Etupäässä kesällä 1917 tehdyn tutkimus-
matkan tulosten perustalla. 1—168
3. **Frey, Richard**, Studien über den Bau des Mundes der
niederen Diptera Schizophora nebst Bemerkungen über
die Systematik dieser Dipterengruppe. Mit 10 Tafeln. 1—247
4. **Valle, K. J.**, Zur Kenntniss der Odonatenfauna Finlands. II.
Die finnischen Arten der *Aeschna crenata*-Gruppe und
ihre Deutung. Mit zwei Tafeln 1— 28
5. **Hildén, Ilmari**, Über die Vogelfauna verschiedener Wald-
typen 1— 7
6. **Segerstråle, Curt**, Lämna årsringarna i fjällen hos våra
vanliga sötvattensfiskar en tillförlitlig bild av fiskens
tillväxt under olika åldersstadier? Med 3 fotografier samt
12 tabeller och diagram i texten. 1— 23
7. **Linnaniemi, Valter M.** und **Hukkinen, Yrjö**, Zur Biologie
und Verbreitung der *Dasychira selenitica* Esp. mit be-
sonderer Berücksichtigung ihres Massenauftretens in
Finland. Mit 11 Figuren im Text. 1— 27

UNTERSUCHUNGEN

AN

RHABDOCÖLEN TURBELLARIEN

VON

ALEX. LUTHER.

- I. ÜBER PHAENOCORA TYPHLOPS (VEJD.)
UND PH. SUBSALINA N. SUBSP.
- II. ÜBER PROVORTEX BREVITUBUS LUTHER

MIT 1 TAFEL UND 30 FIGUREN IM TEXT.

HELSINGFORS 1921.

HELSINGFORS 1921
J. SIMELII ARVINGARS BOKTRYCKERI A.B.

Vorwort.

Im Lauf der Jahre habe ich, wo eine günstige Gelegenheit sich bot und meine Zeit es erlaubte, Beobachtungen an verschiedenen rhabdocölen Turbellarien angestellt und manche Arten mehr oder weniger eingehend anatomisch untersucht. Da die betreffenden Untersuchungen sich auf Arten und Gattungen beziehen, die im System weit auseinander stehen — es handelt sich oft um Formen, über deren Verwandte bereits eingehende Bearbeitungen vorliegen — erscheint eine einheitliche Verarbeitung des Materials nicht zweckmässig. Ich muss mich damit begnügen, einzelne Bausteine zu liefern, die in Zukunft beim Aufbau eines grösseren Ganzen Verwendung finden mögen.

Zoologische Station Tvärminne den 8 Juni 1921.

Alex. Luther.

I. Über *Phaenocora typhlops* (Vejd.) und *Ph. t. subsalina* n. subsp.

Repräsentanten der Gattung *Phaenocora* (*Derostoma*) sind schon oft Gegenstand mehr oder weniger eingehender anatomischer Untersuchungen gewesen; ich erwähne von neueren Verfassern hier nur Braun (1885), Lippitsch (1890), Fuhrmann (1894, 1900), Vejdovský (1895), Sekera (1904, 1906, 1911, 1912), Bendl (1909), Hofsten (1907, 1911), Meixner (1915), sowie die trefflichen Zusammenstellungen v. Graffs im „Bronn“ und „Tierreich“. Dennoch dürfte, wie ich hoffe, die nachfolgende Schilderung, die sich hauptsächlich mit *Ph. typhlops* befasst und in zweiter Linie auch eine ihr sehr nahe stehende Form, *Ph. t. subsalina* n. subsp. behandelt, genug des Neuen bieten, um der Veröffentlichung wert zu sein.

Phaenocora typhlops (Vejd.).

Körper langgestreckt zungenförmig (Fig. 1), etwa $3\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$ mal so lang als breit, vorn verschmälert, hinten quer abgestutzt oder breit gerundet, häufig mit variablen Ausbuchtungen versehen. Oft sind an diesem sehr kontraktilen Körperteil ein mittlerer, schwach ausgeprägter und 2 seitliche Lappen unterscheidbar — ähnlich wie bei *Ph. gracilis* (Vejd.) — doch verstreichen diese Lappen bald wieder. Das Tier ist dorsoventral abgeplattet, in der Mitte schwach dachfirstartig erhoben, nach den Seiten des Körpers gleichmäßig abfallend. Die Bauchseite wird oft löffelförmig oder noch stärker eingekrümmt, sodass vorderes und hinteres Körperende sich berühren (Bewegung des Eingrabens in den Bo-

den). Länge des Körpers 2,5—3 mm. Pharynx und Penis schimmern in der vorderen Körperhälfte durch, hinten Darm und Dottestöcke (Textf. 6). Die Farbe ist weisslich oder gelblich (manchmal gelbrot durch Öltröpfchen im Darm). Die im Oktober gefundenen Tiere waren in der vorderen Körperhälfte durch Zoochlorellen mehr oder weniger stark grün gefärbt, während die hintere Körperhälfte der Zoochlorellen völlig entbehrte. Im November dagegen, als sich in dem Aquarium reichlich Tiere in allen Altersstadien befanden, deren Entwicklung bei nur schwachem, diffusem Tageslicht stattgefunden hatte, entbehrten alle Individuen der grünen Zellen. An diesen Tieren liess sich die Pigmentierung des Vorderendes besser erkennen als an den grünen, bei denen die Zoochlorellen sie verdeckte. Bald fand ich über und vor dem Gehirn nur wenig, unregelmässig angeordnete, hellbräunliche Pigmentmassen; bald erschien das Vorderende mehr oder weniger dunkel braunrot oder rotbraun, durch dichter angehäuften feinkörnigen Pigmentmassen. Von differenzierten Augen habe ich nichts entdecken können.

Der ovoide Pharynx liegt im vordersten Drittel des Tieres, der stark erweiterungsfähige Mund in der Nähe des Vorderendes.

Vom Nervensystem treten am frischen Tier ausser dem Gehirnganglion durch die Verteilung der Zoochlorellen noch zwei dorsale Längsnerven hervor, die sich bis hinter die Mitte des Körpers verfolgen lassen.

Die Untersuchung an Schnitten ergibt folgendes:

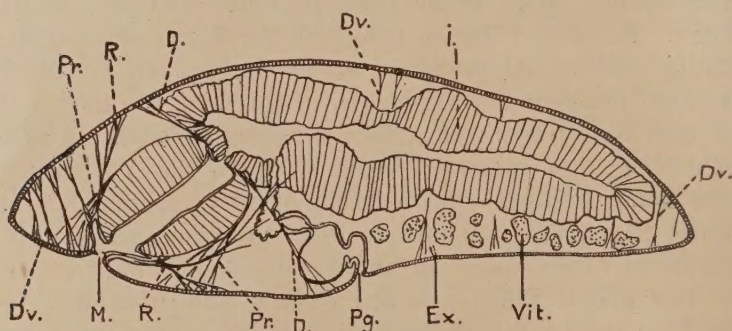
Die Epithelzellen sind polygonal, mit gelapptem Kern, jede von einigen (c. 4—6) c. 3—4 μ weiten Schleimdrüsenausführgängen durchbohrt. Höhe der Zellen (Sublimatfixierung) 10—12 μ .

Hautmuskelschlauch aus kräftigen Ring-, Diagonal- und Längsfasern bestehend. Besonders die Längsmuskeln sind sehr kräftig, c. 3—4 μ breit und stehen so dicht, dass die Zwischenräume zwischen den Muskeln durchschnittlich etwa ebenso breit sind wie die Muskeln selbst.

Drüsen. Cyanophile, im Mesenchym gelegene Haut-

Drüsen sind dorsal sowohl wie ventral vorhanden, dichter jedoch in der Nähe des vordersten und hintersten Körperviertels. Besonders zahlreiche Drüsen münden ventral vor der Mundöffnung, gleich hinter den Stäbchenstrassen. Innerhalb des Mesenchyms finden sich an vielen Stellen grössere Anhäufungen von Sekret, die durch mehrere Kanäle nach aussen münden. Oft sind die Sekretkanälchen innerhalb des Epithels kugelförmig erweitert.

Die Stäbchenstrassen münden teils genau terminal, teils vorn ventral zu beiden Seiten der Anhäufung cyanophiler



Textf. 1. *Phaenocora typhlops*. Sagittalschnitt, schematisiert um die Anordnung der Parenchymmuskulatur sowie diejenige der Pro- und Retraktoren des Pharynx zu zeigen.

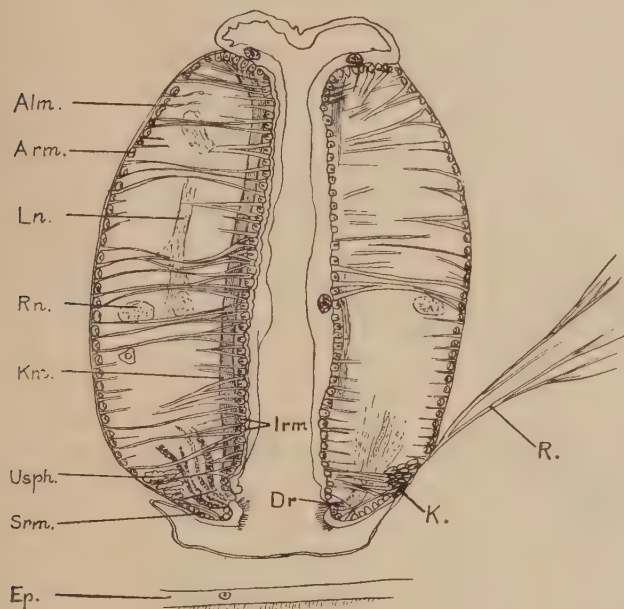
- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| D. Dilatator des Darmmundes, | M. Mund, |
| Dv. Dorsoventralmuskeln, | Pg. Porus genitalis, |
| Ex. Mündungen der Protonephridien, | Pr. Protractor pharyngis, |
| I. Darm, | R. Retractor „ |
| | Vit. Vitellarium. |

Hautdrüsen. Die Rhabditen sind nadelförmig, sehr zart. An Schnitten erscheinen sie annähernd so lang wie die Höhe des Epithels (c. 10–14 μ).

Die Parenchymmuskulatur (Textf. 1) besteht aus zahlreichen Dorsoventralfasern (Dv), die ventralwärts konvergieren, vorn (vor der Mundöffnung) ausserdem schräg ventrokaudad gerichtet sind.

Die Mundöffnung (M) ist etwa zwischen dem 1. und 2. Körpersechstel gelegen. Die von v. Hofsten (1907 p.

471) für die Dalyelliiden erwähnte seichte trichterförmige zum Mund führende Einbuchtung ist auch hier vorhanden (Textf. 4). Eine sehr dünne und scharfe Ringfalte (*Rf*) umgiebt die Mundöffnung. Die Tiefe der Pharyngeal-



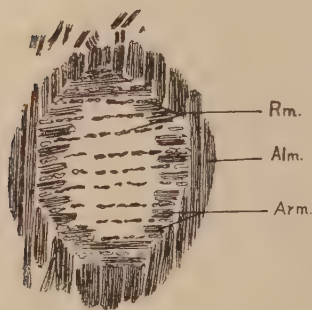
Textf. 2. *Ph. t.* Längsschnitt durch den Pharynx schräg (rostroventrad) transversal.

<i>Alm</i> äussere Längsmuskeln,	<i>K</i> Kern des äusseren Pharynxepithels,
<i>Arm</i> „ Ringmuskeln,	<i>Ln</i> Längsnerv,
<i>Dr</i> Mündung der Pharynxdrüsen,	<i>R</i> Retractor pharyngis,
<i>Ep</i> äusseres Körperepithel,	<i>Rn</i> Ringnerv,
<i>Irm</i> innere Längsmuskeln,	<i>Srm</i> äussere Ringmuskeln des Saumes,
<i>Irm</i> „ Ringmuskeln,	<i>Usph</i> unterer Sphincter.

tasche (vgl. Hofsten l. c.) beträgt c. $\frac{1}{5}$ der Pharynxlänge. Ihr Epithel ist cilienlos, dünn ($2-3 \mu$); die grossen Kerne wölben es vor (Dicke an solchen Stellen c. 6μ). Eine Cuticula habe ich nicht erkennen können. Die Muskularis

der Pharyngealtasche besteht aus inneren, d. h. dem Epithel (bez. der Basalmembran) zunächst angeschlossenen Ring- und äusseren Längsfasern. Drei Ringfasern in der Mundgegend sind stärker entfaltet. Die Längsfasern heben sich z. T. etwas von den Ringfasern ab, liegen somit dem Epithel nicht dicht an. Als Dilatatoren des Mundes werden Muskeln wirken, die von der Umgebung des Mundes, bez. von der Lippe schräg dorsolateralwärts zur Körperwand ziehen.

Der ovoide, schon am lebenden Tier durchschimmernde Pharynx liegt im vordersten Drittel des Tieres. Seine Lage ist eine ziemlich stark geneigte (Textf. 1 u. 4). Ein



Textf. 3. *Ph. t.* Die Oberfläche des Pharynx tangential treffender Schnitt. *Rm* Radialmuskeln. Bezeichnungen sonst wie in Textf. 2.

Saum, wie er in der Gattung *Dalyellia* vorhanden ist, ist hier wenig ausgesprochen, doch könnte man als solchen denjenigen Teil des Organs bezeichnen, der distal vom unteren Sphincter Textf. 2 *Usph* (vgl. unten) liegt. (An Quetschpräparaten habe ich nicht darauf Acht gegeben). Das äussere Pharynxepithel ist homogen, cilienlos, ohne deutliche Cuticula. Die Kerne sind in ähnlicher Weise wie bei den Typhloplaniden an den Rand der Pharyngealtasche verschoben, aber nicht deutlich

eingesenkt, sondern abgeplattet, am Boden der Falte liegend (*K*)¹⁾.

Am unteren Rand des Pharynx ist eine Ringfalte vorhanden, die mit Cilien versehen ist und epitheliale Warzen trägt, die ebenfalls bewimpert sind.²⁾ Die Bewimperung

¹⁾ Dieses Epithel ragt nicht derart an der äusseren Seite des Pharynx proximalwärts empor, wie es *Hofsten* bei *Dalyellia*-Arten fand.

²⁾ Auch bei Arten der Gattung *Dalyellia* sind bekanntlich solche cilientragende Papillen vorhanden. *Hofsten* konnte die Wimpern an Schnitten nicht finden; ich sehe sie jedoch an Schnitten deutlich bei *Dal. penicilla* und habe sie bei anderen Arten im Leben beobachtet.

reicht bis zu einer dicht hinter dem Ringwulst gelegenen Zone, in der die Ausmündung der Pharyngealdrüsen erfolgt (*Dr*).

Das innere Pharyngealepithel ist in der Ruhelage stark gefaltet, cilienlos, von homogenem Aussehen und enthält grosse Kerne. Manchmal ist eine sehr dünne erythrophile Cuticula (vgl. Hofsten 1907 p. 472) erkennbar. Eine sehr zarte Basalmembran ist unter dem Epithel deutlich unterscheidbar. — An der proximalen Fläche des Pharynx ist das Epithel nicht eingesenkt, 4—8 μ hoch. — Im Wesentlichen liegen die Epithelverhältnisse so, wie sie Wahl (1910 p. 42—44) von *D. unipunctata* beschrieben hat.

Die Muskulatur des Pharynx stimmt im Ganzen gut mit den Schilderungen überein, die Lippitsch (1889 p. 152—155) von derjenigen von *Ph. unipunctata* und Hofsten (l. c. p. 475—480) von der bei *Dalyellia* giebt. Ein Vergleich meiner Textf. 2 mit Hofstens Taf. XXIV Fig. 12 giebt darüber am besten Aufschluss.

Die inneren Ringmuskeln (*Irm*) erscheinen an Querschnitten bald mehr oder weniger vierkantig, quadratisch oder trapezförmig, im letzteren Fall meist innen breiter als aussen, bald mehr rundlich. Breite und Dicke sind an meinem Material annähernd gleich, doch wird dieses Verhältnis bis zu einem gewissen Grad vom Kontraktionszustand abhängig sein. Die kontraktile Substanz ist meist röhrenförmig, an der Aussenseite dünner als innen, proximal und distal. Manchmal ist der innere, von Sarkoplasma erfüllte Raum nach aussen nur durch eine dünne Membran abgeschlossen, indem hier die kontraktile Substanz fehlt. Die Anzahl der Muskeln betrug bei 2 Exx. 47.

Unter den äusseren Ringmuskeln kann man, ähnlich wie bei der Gattung *Dalyellia*, drei Gruppen unterscheiden. Die oberste Gruppe (*Arm*), zu der 34 Muskeln gehören, zeigt im Querschnitt ganz denselben Bau wie ihn Hofsten (p. 476) von *Dalyellia* beschreibt. Ihr schliesst sich distalwärts, dicht oberhalb des Randes der Pharyngealtasche eine sehr stark verdickte Muskelgruppe (*Sphincter Usph*),

an, die aus 4—5 in einzelne Fasern zerfallene, weit in's Innere des Pharynx vorspringenden Muskeln besteht (vgl. auch Lippitsch l. c. p. 154 u. fig. 7). In dem in die Pharyngealtasche vorspringenden Saum liegen 6 dünne Ringmuskeln. An den ovalen oder runden Querschnitten der Fasern der beiden letzteren Gruppen erkennt man corticale kontraktile Rindensubstanz und im Inneren Sarkoplasma.

Die starken inneren Längsmuskeln (*Km*) stellen breite, radial angeordnete, abgeplattete Bänder dar, die sich an beiden Enden verzweigen. Die proximalen Verzweigungen liegen hauptsächlich in der Ebene des Bandes. Sie befestigen sich an der Basalmembran des den Pharynx gegen die „innere Pharyngealtasche“ begrenzenden Epithels und fassen die 6—9 obersten inneren Ringmuskeln zwischen sich. Distal spaltet sich jedes Band seiner Fläche parallel in zwei und es erfolgt die Befestigung in der Gegend des Randwulstes. Die Zahl der inneren Längsmuskeln betrug in einem Falle 36. Auf dem Querschnitt ist die kontraktile Substanz V-förmig (ähnlich dem Querschnitt eines *Ascaris*-Muskels), und ihr schliesst sich peripherwärts ein dünnwandiger, offenbar Sarkoplasma enthaltender Schlauch an.

Die äusseren Längsmuskeln (Textf. 2 u 3 *Alm*) sind platte Bänder und liegen, übereinstimmend mit Hofstens Befunden bei *Dalyellia*, einer dünnen Grenzmembran des Pharynx aussen mit ihrer Fläche an. Sie sind im Verhältnis zu den übrigen Muskeln dünn und erstrecken sich vom Rand der inneren Pharyngealtasche (der Grenze zwischen inneren und äusseren Ringmuskeln) zu demjenigen der äusseren Pharyngealtasche. Sie sind noch an der Aussenseite des Sphincters (*Usph*) vorhanden, nicht aber weiter distal, wo schwache Längsmuskeln des Saumes innerhalb der 6 untersten äusseren Ringmuskeln (*Srm*) sich finden. Diese äusseren Längsmuskeln des Saumes bilden eine besondere Muskelgruppe, die nicht mit den äusseren Längsmuskeln des Pharynx identisch ist. Ihre Lage geht aus der Textf. 2 hervor. Mit dem Auftreten dieser Muskelgruppe steht es in Zusammenhang, dass die „Umkehr der

Schichtenfolge“ nicht am Pharynxrand erfolgt, sondern an der Grenze der äusseren Pharyngealtasche. Die Anzahl der äusseren Längsmuskeln des Pharynx konnte ich nicht genau feststellen, da die Abgrenzung der bald breiten, bald schmalen Muskeln gegeneinander Schwierigkeiten macht. Die Muskeln sind etwa $2\ \mu$ dick und $8\text{--}22\ \mu$ breit.

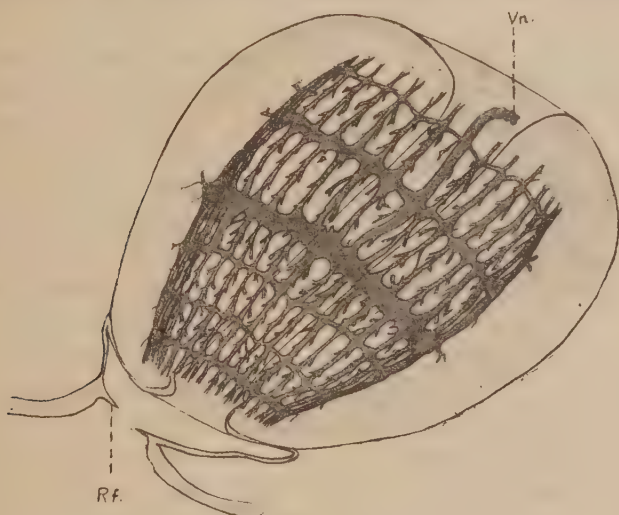
Die Radialmuskeln (*Rm*) sind dort, wo sie zwischen den äusseren Ringmuskeln entspringen, stark bandartig abgeplattet (Textf. 3) und verbreitert oder in mehrere Ursprungszweige geteilt, sodass die Ursprünge der in derselben Höhe entspringenden Muskeln sich berühren oder nur durch ganz schmale Spalten getrennt sind. Die Muskeln liegen hier ausserordentlich regelmässig in Parallelkreisen angeordnet. Die Ursprungszonen werden durch keine Längsmuskeln unterbrochen, da letztere dort jenseits der Grenzmembran liegen. Diese latitudinale Anordnung der Radialmuskeln schwindet während ihres Verlaufs einwärts und geht in eine longitudinale über. Die Insertionen, die an der Basalmembran des inneren Pharynxepithels erfolgen, werden nämlich durch die mächtigen inneren Längsmuskeln derart beeinflusst, dass hier eine Gruppierung der Befestigungspunkte in Längsreihen zu Stande kommt. Jeder Muskel spaltet sich dabei in zwei (zuweilen drei) Äste, die je einen inneren Ringmuskel umfassen. Zwischen je zwei inneren Längsmuskeln liegt stets eine Längsreihe von Insertionen der Radialmuskeln. Die Zahl der letzteren auf einem Querschnitt durch den Pharynx ist daher gleich derjenigen der inneren Längsmuskeln, in diesem Falle also 36 (Lippitsch l. c. fand bei *Ph. unipunctata* 34 Radialm.). Jeder dieser 36 Längsmuskeln repräsentiert eine longitudinale Reihe von c. 40 einzelnen Muskeln.

Pharynxdrüsen. Die dicht nach Innen vom Pharynxwulst mündenden Sekrete entstammen teils innerhalb, teils ausserhalb des Pharynx gelegenen Drüsen. Unter beiden Kategorieen giebt es sowohl erythrophiles als cyanophiles Sekret (Hämatoxylin-Eosin-Färbung) produzierende Drüsen. Dazu kommt noch eine Gruppe von c. 24 grossen,

stark gelappten Drüsenzellen, die im distalsten $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{5}$ des Pharynx, gleich oberhalb des Sphincters liegt und der äusseren Wand stark genähert ist. Das Plasma dieser Zellen enthält zahlreiche farblose Vacuolen, überhaupt liess sich das Sekret bei den von mir angewandten Methoden nicht färben. — Das erythrophile Sekret liegt im Pharynx im allgemeinen mehr zentral, das cyanophile mehr peripher. (Ich konnte nicht finden, dass die erythrophilen Drüsen mehr proximal, die cyanophilen mehr distal liegen würden. Vgl. Hofsten 1907 p. 481 über *Dalyellia*). Diejenigen erythrophilen Sekretstränge, die auf denselben Radien liegen wie die inneren Längsmuskeln, scheinen keine eigenen Wandungen zu besitzen, denn sie anastomosieren vielfach mit einander, besonders dort, wo die Nervenringe die radiale Anordnung durchbrechen. Hier kann man oft mehr oder weniger vollständige, den Nerven parallele erythrophile Sekretringe feststellen. Die cyanophilen Sekretmassen verhalten sich ähnlich, bilden aber ein unregelmässigeres Netzwerk. Die Sekretströme der äusseren Pharynxdrüsen münden etwas unterhalb des Randes der inneren Pharyngealtasche ein. Die Oberfläche des Schlundkopfs ist an diesen Stellen etwas eingebuchtet. Ich zählte c. 12 solcher Einmündungen, doch ist es möglich, dass diese Zahl nicht korrekt ist, da es an meinen Serien sehr schwer ist sie genau festzustellen. Wenigstens ein Teil der Drüsen ist kurzgestielt. Innerhalb des Pharynx konnte ich die Sekretbahnen dieser Drüsen nicht von denjenigen der inneren Pharynxdrüsen unterscheiden.

Sehr reich entfaltet ist das Nervensystem des Pharynx, und zwar in Form eines im grossen und ganzen auffallend regelmässigen Gitterwerks, von dem das Schema Textf. 4 eine Vorstellung giebt. Ich habe dieses Netzwerk zwar nur stellenweise deutlich erkennen können, doch glaube ich, dass die zahlreichen von mir beobachteten Einzelheiten diese Kombination berechtigen. Das Gitterwerk setzt sich zusammen aus Längsnerven, deren je einer in jedem Zwischenraum zwischen zwei Radialmuskelreihen liegt. (Textf. 2 Ln). Peripherwärts von jedem inneren Längsmuskel und ihm

parallel findet sich also stets ein solcher Nervenstrang. Diese Stränge werden unter einander verbunden durch Nervenringe, deren ich nicht weniger als sechs zähle. Der dritte von oben gerechnet ist der stärkste, der oberste (erste) und der vierte die schwächsten. Ganglienzellen findet man hauptsächlich an den Kreuzungspunkten der Nerven. Im Einzel-



Textf. 4. *Ph. t.* Schema des pharyngealen Nervensystems in lateraler Ansicht. Der Pharynx (bez. dessen eine Hälfte) ist durchsichtig gedacht. Nerven dunkelgrau. — *Rf* Ringfalte, *Vn* Nerv, der vermutlich das pharyngeale Nervensystem mit dem zentralen Nervensystem verbindet.

nen finden sich mancherlei kleinere Unregelmässigkeiten, wovon Textf. 5 einen Begriff giebt. Das geschilderte Nervensystem des Pharynx entsendet nach allen Richtungen zahlreiche Verzweigungen, welche sich z. T. den Muskeln dicht anlegen. Die Verbindung des pharyngealen Nervensystems mit dem übrigen Nervensystem scheint durch einen Nerv zu erfolgen, der jederseits lateral zusammen mit den Sekretbahnen von äusseren Pharynxdrüsen in den Pharynx eintritt und in einen der Längsnerven übergeht (vgl. die

Figur). Bis zum zentralen Nervensystem habe ich ihn jedoch nicht verfolgen können.

Das hier beschriebene Nervensystem des Pharynx von *Phaenocora* erinnert an die Schilderung, die Meixner (1915 p. 491—492) von demjenigen von *Dalyellia* giebt. Während Hofsten (1907 p. 487) bei dieser Gattung 3 Nervenringe fand, unterscheidet der österreichische Forscher nur einen dicken



Textf. 5. *Ph. t.* Schnitt durch den distalen Teil des Pharynx. Die beiden untersten Nervenringe (*Rn*) sind getroffen; zwischen ihnen Teile der Längsnerven (*Ln*) und Querschnitte der Radialmuskeln (schwarz, *Rm*). $\times 650$.

Ring an der Grenze zwischen Pharynxkörper und Saum und konstatierte dass dieser „mit dem zur Ventralseite absteigenden ventralen Längsnerven jederseits durch einen dünnen Nerven in Verbindung“ stand. „Der Nervenring entsendet in den Pharynxkörper und den Saum zarte Nerven, die zwischen den Radialmuskelreihen dicht unter der Aussenwand des Pharynx verlaufen und durch Ringe bildende Anastomosen hier und da verbunden sind.“ An den Kreuzungsstellen“ bemerkte er „manchmal kleine Anschwellungen.“ Er findet jedoch, dass keine der Anastomosen sich durch so bedeutende Dicke auszeichnet, „dass man von weiteren Nervenringen sprechen könnte.“ Im Prinzip ist also die Anordnung eine ganz ähnliche und es wird nicht tunlich sein einen Unterschied zwischen Nervenringen und ringförmigen Anastomosen aufrecht zu erhalten, da hier die verschiedensten Übergänge existieren.

Der Pharynx als Ganzes wird bewegt durch ein besonderes System von Protraktoren (Textf. 1 *Pr*) und Retraktoren (*R*). Letztere, welche am Pharynx dicht oberhalb der äusseren Pharyngealtasche inserieren, sind, soweit ich es erkennen konnte, jederseits fünf an der Zahl, und

Ring an der Grenze zwischen Pharynxkörper und Saum und konstatierte dass dieser „mit dem zur Ventralseite absteigenden ventralen Längsnerven jederseits durch einen dünnen Nerven in Verbindung“ stand.

„Der Nervenring entsendet in den Pharynxkörper und den Saum zarte Nerven, die zwischen den Ra-

dialmuskelreihen dicht unter der Aussenwand des Pharynx verlaufen und durch Ringe bildende Anastomosen hier und da verbunden sind.“ An den Kreuzungsstellen“ bemerkte er „manchmal kleine Anschwellungen.“ Er findet jedoch, dass keine der Anastomosen sich durch so bedeutende Dicke auszeichnet, „dass man von weiteren Nervenringen sprechen könnte.“ Im Prinzip ist also die Anordnung eine ganz ähnliche und es wird nicht tunlich sein einen Unterschied zwischen Nervenringen und ringförmigen Anastomosen aufrecht zu erhalten, da hier die verschiedensten Übergänge existieren.

Der Pharynx als Ganzes wird bewegt durch ein besonderes System von Protraktoren (Textf. 1 *Pr*) und Retraktoren (*R*). Letztere, welche am Pharynx dicht oberhalb der äusseren Pharyngealtasche inserieren, sind, soweit ich es erkennen konnte, jederseits fünf an der Zahl, und

zwar entspringt ein vorderes Paar dorsal am Epithel des Rückens, drei seitliche kommen von weiter kaudal und dorsolateral gelegenen Teilen der Haut. Ein hinteres Paar schliesslich entspringt teils dorsolateral und kaudal vom Pharynx an der Rückenhaut, teils, mit einem anderen Ursprungsast, an der ventralen Körperwandung hinter dem Pharynx. — Die Protraktoren entspringen in weitem Umkreis um die Mundöffnung an der ventralen Körperwand und ziehen, konvergierend, zum dorsalen Teil des Pharynx, an dessen Aussenseite sie inserieren. In einem Falle zählte ich ihrer jederseits 5—6.

Eine wenig geräumige innere Pharyngealtasche ist vorhanden.¹⁾ Sie besitzt ein cilienloses Epithel von ähnlichem Aussehen wie dasjenige, das den Pharynx an dessen proximalem Ende überzieht, doch ist es dünner. Die Kerne liegen im Epithel (nicht eingesenkt). Eine Cuticula habe ich nicht entdecken können.

Fortsätze der äusseren Längsmuskeln des Pharynx scheinen sich dorsalwärts auf die innere Pharyngealtasche fortzusetzen. Ringmuskeln habe ich nicht mit Sicherheit feststellen können. Dagegen sind sehr zarte Radialmuskeln (Dilatatoren *D*) vorhanden, die mit mehreren Zweigen an der Körperwand entspringen und zur inneren Pharyngealtasche ziehen um mit zahlreichen Ästen am dorsalen Epithel derselben sowie an deren Rand (dem Magenmund) zu inserieren.

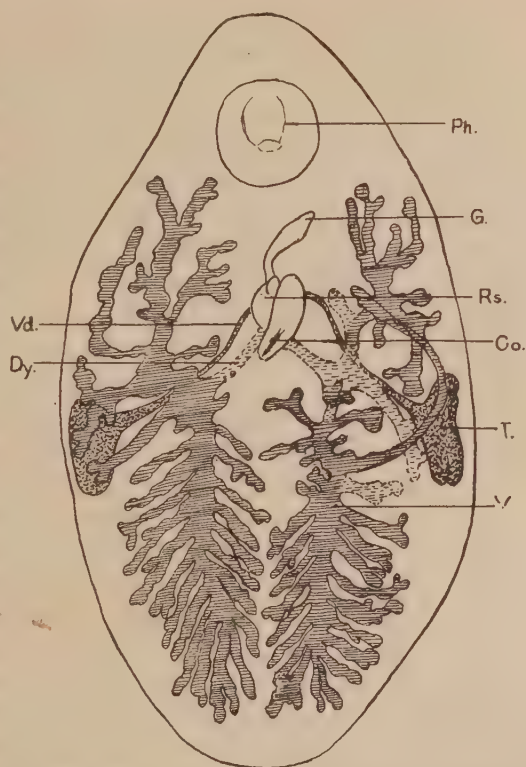
Die Wand der inneren Pharyngealtasche geht am Magenmund unvermittelt in das Epithel des Darmes über. Eine Anhäufung von Darmdrüsen (Körnerkolben) an dieser Stelle, wie sie sonst häufig bei den Rhabdocölen vorkommt, habe ich nicht feststellen können. Diese Zellen kommen zerstreut zwischen den übrigen Zellen des Darmes vor, gelegentlich auch einzelne in der Nähe des Darmmundes. Der Darm ist wenig deutlich gegen die Umgebung abgegrenzt und drängt sich, Lücken ausfüllend, zwischen umgebende Organe ein.

¹⁾ Im Gegensatz zu *Datyellia* und in Übereinstimmung mit den Typhloplaniden.

Von den Exkretionsorganen habe ich nur die Hauptstämme beobachtet. Die beiden Exkretionsporen (Textf. 1 Ex) liegen ventral, an der Grenze des 3. und 4. Fünftels der Körperlänge, einwärts von den ventralen Längsnerventstämmen. Verfolgt man von denselben aus proximalwärts die Protonephridien, so ziehen sie zuerst als starke Stämme rostralwärts und spalten sich dann in zwei Zweige, von denen der eine rostral-, der andere kaudalwärts zieht, also ein Bau, wie er, in der Hauptsache übereinstimmend, u. A. von Fuhrmann (1894, p. 280 u. t. XI, f. 46) bei seiner „*Derostoma coecum*“ (über die Synonymik vgl. Hofsten 1911 p. 38) und von Sekera (1911, t. I. f. 2) bei *Ph. rufodorsata* gefunden wurde. Die starken, cilienlosen Mündungsstämme enthalten in ihren dicken Wandungen ein unregelmässiges und reichlich netzförmig anastomosierendes System von zarten, in Eisenhämatoxylin dunkel färbbaren Längsfasern (Stützfasern? Muskeln?). An Schnitten habe ich dann u. wann Terminalorgane gesehen (vgl. Fig. 6 Ex), doch liessen sich an denselben keine feineren Details erkennen.

Für eine Übersicht des Nervensystems sind meine Präparate wenig geeignet. Im Gehirn zeigt der Faserverlauf dieselben Hauptzüge wie ich sie (1904) bei den Typhloplaniden und Hofsten (1907 p. 97—98) bei den *Dalyelliini* fand, d. h. vordere und hintere Commissur, seitliche Faserballen, Chiasma. — Vom Gehirn strahlen rostralwärts Nerven aus, ferner habe ich ein Paar dorsale und ein Paar ventrale Nerven beobachtet. Kaudalwärts ziehen ausser den ventralen Längsstämmen noch ein Paar schwächere dorsale Längsnerven. Die ventralen Stämme liegen tiefer unter der Körperoberfläche als die Endstämme der Exkretionsorgane und entsenden dort, wo sie über die letzteren im Bogen hinwegziehen, dorsalwärts eine Anastomose an die dorsalen Längsnerven. Eine starke Querkommissur zwischen den ventralen Längsnerven findet sich hinter dem Atrium inferius. (Über das Nervensystem des Pharynx vergl. diesen.) Unter der Körperwandung lässt sich stellenweise (besonders an den Seiten des Körpers) ein dichter Nervenplexus erkennen.

Die Hoden (Textf. 6. T) sind jederseits etwas hinter der Mitte des Körpers, am lateralen Rand desselben gelegen. Sie sind bald ungelappt, bald gelappt oder in einige getrennte Follikel zerlegt und befinden sich lateral von den benachbarten Lappen der Dotterstöcke z. T. aber auch etwas dorsal oder ventral von denselben ¹⁾. Eine Tunica propria ist an Schnitten als einfache Linie erkennbar; Sie enthält hier u. da platte Kerne. Die anfangs weiten Vasa deferentia konvergieren, sich verschmälernd, dorso-rostrad, gegen das männliche Begattungsorgan. Ihre Wandung verhält sich wie die Tunica propria der Hoden.



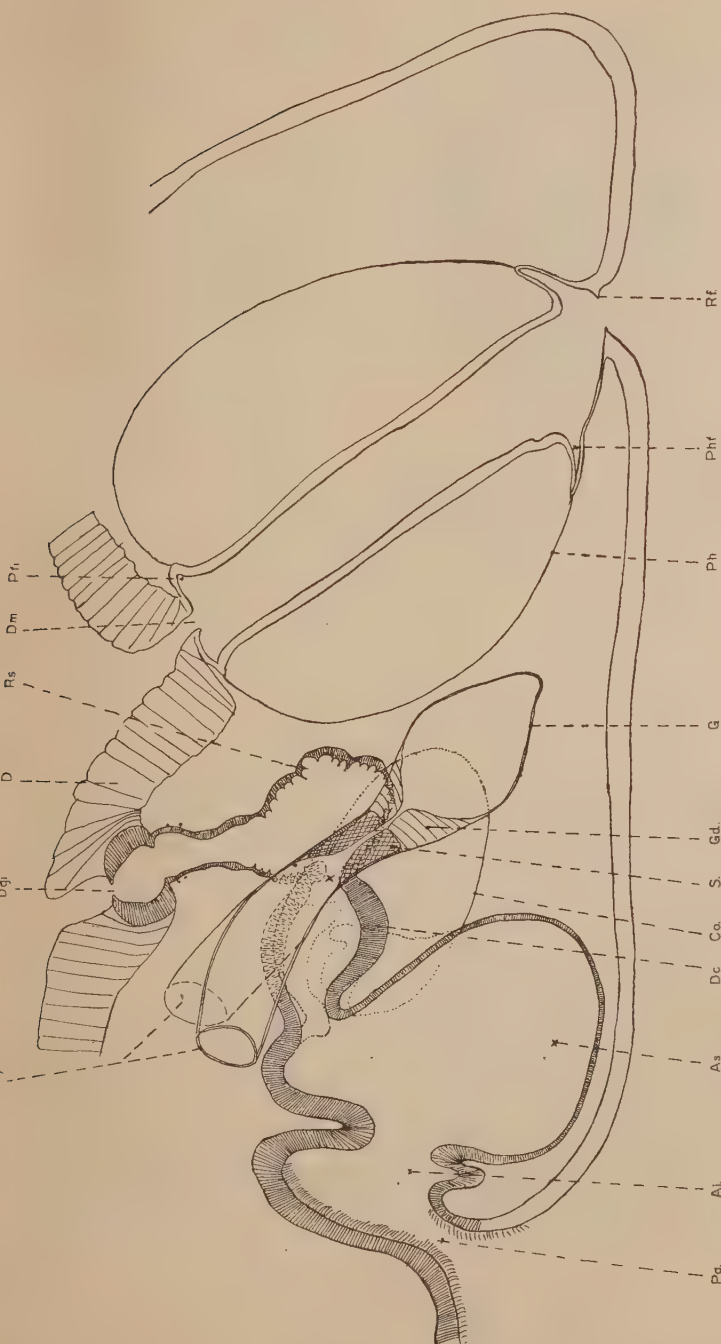
Textf. 6. *Ph. i.* Übersichtsbild nach einem Quetschpräparat um Lage und Form der Hoden und Dotterstöcke zu zeigen. Ventralansicht. Der linke (auf dem Bilde rechte) Dotterstock am Präparat z. T. undeutlich; schematisch komplettiert (unterbrochen schraffiert). Dottergänge, Testes und Vasa deferentia schematisch nach Schnitten komplettiert.

Co Copulationsorgan, *Rs* Receptaculum seminis,
Dy Dottergang, *T* Testis,
G Germarium, *V* Vitellarium,
Ph Pharynx, *Vd* Vas deferens.

¹⁾ Graff (Bronn p. 2527) giebt in der Gattungsdiagnose von *Phaenocora* an, dass die „Hoden ungelappt“ sind. Wahrscheinlich

Das in der Ruhelage eiförmige männliche Copulationsorgan (Textf. 6—7 *Co* und 8—10 sowie Fig. 4) lässt drei Abschnitte erkennen: proximal die Vesicula seminalis (Textf. 8—10 *Vs*), in der Mitte die Kornsekretmassen (*Ks*), welche wie bei den Typhloplaniden u. a. in Strängen das Plasma durchbohren, sodass im Querschnitt ein netzförmiges Bild entsteht; distal schliesslich der ansehnliche eingestülpte Penis i. e. S. (*P*). In die Ves. seminalis münden dorsal die Vasa deferentia (*Vd*). Sie durchbohren dicht nebeneinander die Wandung des Copulationsorgans an der Grenze der Vesicula seminalis und der Kornsekretmasse schräg zur Oberfläche des Organs (vgl. Textf. 9) und endigen mit einer in das Innere der Vesicula seminalis ragenden Papille. Durch diese Anordnung dürfte automatisch verhindert werden, dass bei einer Kontraktion des Copulationsorgans das Sperma in die Vasa deferentia zurückgepresst wird. Die Kornsekretströme (*Ks*) durchbohren rechts und links die Muskulatur des Copulationsorgans. Im Bereich der Vesicula seminalis besteht die Muscularis des Letzteren aus einer doppelten Schicht platter, bandförmiger Muskeln (*Ms*), die schräg verlaufen und sich zu kreuzen scheinen. (Die Kerne liegen den Muskeln an der Innenseite an, das Sarkoplasma ist nicht wie bei den Typhloplaninen allseitig von kontraktile Substanz umgeben). An der proximalen Kuppe des Cop.-organs inserieren ausserdem zahlreiche Protraktoren (*Pr*) die, von der Körperwand kommend, von allen Seiten, besonders aber von ventral und lateral, schräg rostralwärts gegen das Cop.-organ konvergieren. — Distal von der Einmündung

hängt die Lappung zum Teil von dem Entwicklungszustand dieser Organe ab. Bei einem *Phaenocora*-Exemplar mit bestacheltem Penis aus Altrip in der Bayrischen Pfalz, das wahrscheinlich zu dieser Art gehört (eine sichere Bestimmung ist an dem konservierten Tier nicht möglich) finde ich dorsal sehr stark entfaltete, gelappte Hoden, während die Dotterstöcke verhältnismässig klein sind. Vielleicht handelt es sich um sukzessiven Hermaphroditismus? Auch Hofsten (1911) findet bei *Ph. rufodorsata* (p. 35) und *clavigera* (p. 42) stark gelappte Hoden.



Textf. 7. Ph. t.

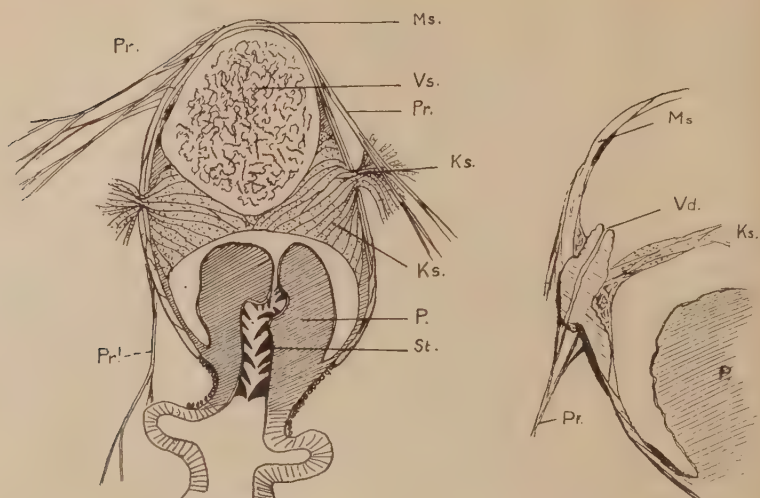
Schematische Rekonstruktion des Geschlechtsapparats.

Ai Atrium inferius,
As " superius,
D Darm,
Dc Ductus communis,

Dgi Ductus genito-intestinalis,
Dm Darmmund,
Gd Germiduct,
Pg Porus genitalis,

Ph Pharyngealtasche,
Phf innere Pharyngealtasche,
Rf Ringfalte des Mundes,
S Sekret im „Oviduct“.

Übrige Bezeichnungen wie in Textf. 6.



Textf. 8. *Ph. t.* Schema des männlichen Copulationsorgans im Längsschnitt.

Ks Kornsekret,

Ms Muskulöse Wandung,

P Penis s. str.,

Pr, Pr' Protraktoren,

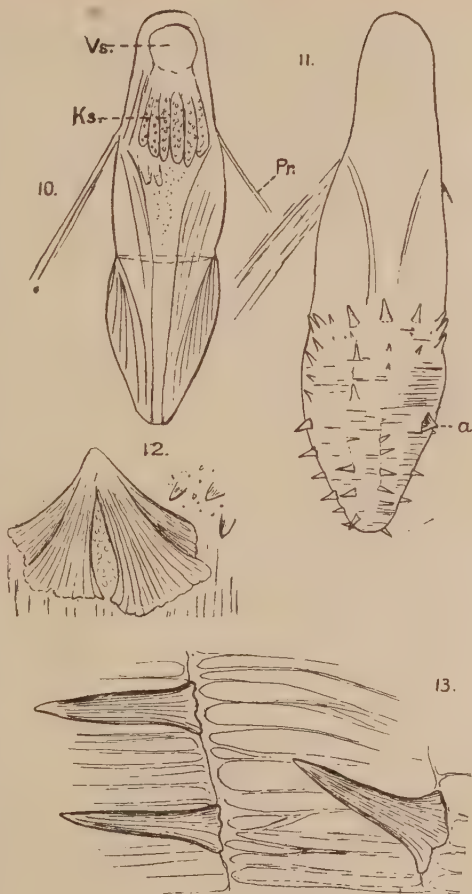
St Stacheln,

Vs Vesicula seminalis.

Textf. 9. *Ph. t.* Schnitt durch einen Teil des Copulationsorgans um die Einmündung des Vas deferens (*Vd*) zu zeigen. Bezeichnungen wie in Textf. 8. $\times 650$.

des Kornsekrets kann ich nur eine einfache Schicht von Ringmuskeln erkennen. Diese ist besonders deutlich von der Stelle an, wo der eine hohe Ringfalte bildende Penis i. e. S. entspringt. Der Penis i. e. S. besteht aus einer Plasmamasse, die einen feinstrahligen Bau zeigt (Fig. 5) und an der Oberfläche eine Cuticula trägt, die an der dem Lumen zugekehrten Seite grössere und kleinere „Chitin“-Stacheln trägt. Es ist bemerkenswert, dass im ganzen Penis i. e. S. oft kein einziger Kern zu finden ist. Bei drei Exemplaren fand ich jedoch einen einzelnen Kern ganz an der Basis der Ringfalte (Fig. 5). Die Vermutung, dass es sich um ein eingesenktes Epithel handelt, liegt nahe bei der Hand, doch habe ich darüber keine Gewissheit erlangt. Das bestachelte Lumen des eingestülpten Penis bildet mehrere unregelmäs-

sige Falten und Ausbuchtungen. Im ausgestülpten Zustand, wie man den Penis meist an Quetschpräparaten findet, lässt sich die Bewaffnung besser studieren als an Schnitten (Textf. 11—14). Man erkennt 5—7 mehr oder weniger unregelmässige Längsreihen von Stacheln, stellenweise auch Querreihen (etwa 10—12). Der Form nach sind die Stacheln meist an der Basis des Penis breiter als an der Spitze desselben. Manche Stacheln erscheinen an der Basis gespalten (in 2—4 Teile: Textf. 12), nie aber in „wurzelartige Verzweigungen“ zerteilt; nur seichte abgerundete Ausbuchtungen kommen vor. — Neben wohl ausgebildeten Stacheln finden sich solche von geringer und sehr geringer Grösse, bis zu bei stärksten Vergrösserungen als



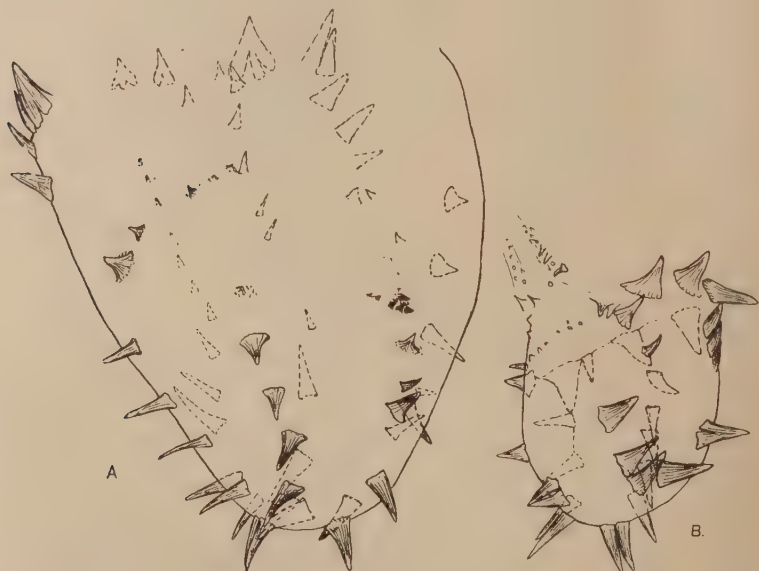
Textf. 10. *Ph. t.* Copulationsorgan im opt. Schnitt aus einem frischen Quetschpräparat. Stacheln nicht gezeichnet. Bezeichnungen wie in Textf. 8.

Textf. 11. *Ph. t.* Bestachelung des in Textf. 10 abgebildeten Cop.-organs. $\times 156$.

Textf. 12. *Ph. t.* Stachel *a* der Textf. 11. $\times 1267$.

Textf. 13. *Ph. t.* Andere Stacheln der Textf. 11. Vergr. wie in Textf. 12.

punktförmige Erhebungen erscheinenden. Im Ubrigen sei auf die erwähnten Textfiguren verwiesen. Die stacheltragende Cuticula weist, wenigstens in manchen Fällen, äusserst zarte Verdickungen oder Fältchen auf (Textf. 13), die teils quer verlaufen und stellenweise mit einander anastomosieren, teils als Längsleisten dazu beitragen die Längsreihen der Stacheln hervorzuheben.



Textf. 14. *Ph. t.* Bestachelung des Penis bei zwei Exx. Die auf der unteren Seite des Präparats befindlichen Stacheln sind durch unterbrochene Linien angegeben. $\times 320$; mit Comp. Oc. 8 u. Apochromat homog. Immers. 2.00 mm komplettiert.

Am Übergang des männlichen Copulationsorgans in das Atrium genitale findet sich eine von Ringmuskeln umgebene halsartige Einschnürung. Zwischen Copulationsorgan u. Atrium spannen sich verzweigte Längsmuskeln aus, die als Protractoren anzusprechen sein dürften (Textf. 8 *Pr'*).

Der Keimstock (Textf. 6—7 *G*) liegt nahe hinter dem Pharynx, ist eiförmig bis länglich, aussen von einer dünnen, platte Kerne enthaltenden Tunica propria umgeben.

Distal schliesst sich ihm ein sehr kurzer, nur aus etwa 7—8 Zellreihen bestehender *Germiduct* (*Gd*) an. Seine Zellen lassen nicht immer deutlich die „geldrollenförmige“ Anordnung erkennen.

Die Dotterstöcke (Textf. 6 V) liegen ventral und sind stark verzweigt. Vorn ist die Anordnung der Lappen ziemlich unregelmässig, im hinteren Teil des Körpers dagegen handelt es sich um eine ausgeprägte zweizeilige Fiederung. An Quetschpräparaten des lebenden Tieres ist dieses besonders deutlich, auch erkennt man an solchen, dass Anastomosen zwischen der rechten und linken Körperhälfte in der Regel nicht vorhanden sind. Die enorme Entfaltung der Vitellarien im Vergleich zum Germarium geht aus der Textf. 6 deutlich hervor. An Schnitten finde ich (vgl. Textf. 7), dass die beiden Dottergänge (*Dg*) sich vor der Einmündung in den Oviduct vereinigen. An dem der Textf. 6 zu Grunde liegenden Quetschpräparat konnte ich die Vitelloducte nicht erkennen. Sie sind nach Schnitten schematisch eingetragen.

Auf den Germiduct folgt distalwärts ein kurzer Abschnitt, der von kaudal die Dottergänge aufnimmt. Seine Wandung ist dünn, doch finde ich in der Ruhelage einen dicken Belag von Sekret (Textf. 7 S), der ein enges Lumen frei lässt. Diesen Abschnitt, in dem zuerst die Vereinigung der das Ei bildenden Zellen stattfindet, bezeichne ich zum Unterschied vom Germiduct und Ductus communis wenigstens vorläufig als Oviduct. Er mündet rechts (bei x) in den Anfang des Ductus communis (*Dc*) ein, an derselben Stelle wie das sog. *Receptaculum seminis*“ (*Rs*).

Letzteres Organ (vgl. auch Fig. 6 *Rs*) stellt eine Blase dar, deren Wand buckel- bis blasenförmige Erweiterungen besitzt und deren Epithel ausserdem eine Skulptur von dicht gestellten, kleinen taschenförmigen Einsenkungen und einem zwischen ihnen emporragenden Netzwerk von Leisten besitzt. In diesem Organ fand ich bloss formloses Gerinnsel oder auch zerfallende Dottermassen. Dorsal geht das *Receptaculum* in einen *Ductus genito-intestinalis* (*Dgi*) über, wie er durch Bendl (1909 p. 297—299) von *Phaen.*

unipunctatum bekannt ist. Dieser Kanal (Textf. 7, Figg. 6—8 u. 10) ist durch schwache Ringmuskeln (*Rm*) verschliessbar. Sein Epithel ist mässig abgeplattet, in Hämatoxylin dunkel färbbar und homogen erscheinend, gewöhnlich der Länge nach in Falten gelegt. An dem Übergang in den Darm findet sich ein eigentümlich gebauter Verschlussapparat (*Va*). Es handelt sich um einen Ring von Zellen, deren innerste etwas ähnlich wie Orangenschnitte geformt sind, jedoch gegen das Lumen, besonders ventral, oft polsterartig vorspringen und hier ein helleres Plasma besitzen (vgl. Fig. 6), während der Kern, in dunkleres Plasma gehüllt, im konvexen Teil der Zelle liegt. Diesem konvexen Teil der inneren Zellen liegen noch eine oder zwei halbmondförmig gebogene Zellen aussen an. Der ganze Apparat bildet in seinem dorsalen Teil einen gegen den Darm vorspringenden scharfen Ringwulst. Im Längsschnitt hat jede Hälfte manchmal ein Vogelschnabel-ähnliches Aussehen. Fig. 10 zeigt einen stärker vergrösserten Querschnitt durch den Verschlussapparat. Die radiäre Anordnung der Zellen ist sehr deutlich. Innen fällt ein Kranz von etwa 17 mehr oder weniger eiförmigen Kernen auf (ein Teil von ihnen ist hier nur schwach angeschnitten). Ihnen schliessen sich aussen noch 2—3 Reihen von Kernen an, die gegen die inneren hin oft eine seichte Mulde besitzen. Der Schnitt Fig. 11 liegt etwas tiefer. Er dürfte wohl das oben erwähnte Polster treffen. Das dicke Epithel enthält auf diesem Schnitt keinen einzigen Kern. — Dicht unterhalb des Verschlussapparats ist der Ductus von Ringmuskeln (*Rm*) umgeben (ich zählte in einem Falle drei; vgl. Fig. 6), als deren Antagonisten teils an der Wandung des Ductus genito-intestinalis, teils am Verschlussapparat befestigte Radialmuskeln (*Dilatatoren Dil*) wirken werden (vgl. auch der Querschnitt Fig. 12). Vermutlich wird ein Abschluss des Ductus nicht bloss durch die Tätigkeit der Ringmuskeln erfolgen, sondern diese Funktion wird automatisch durch den Verschlussapparat unterstützt werden, indem letzterer als Ventil wirkt. Ein Druck von Seiten des Darminhalts wird die Verschlusszellen zusammen-

drücken und die Öffnung mehr oder weniger vollständig schliessen, während eine gegen den Darm gerichtete Strömung eine Erweiterung des Zellenringes herbeiführen wird. Wir hätten es also inbezug auf den Verschluss des Kanals gegen den Darm mit einer doppelten Sicherung zu tun. (Dass den Verschlusszellen ausserdem noch irgend eine besondere Funktion zukommt, wäre sehr wohl denkbar.) — Auch am Übergang vom Receptaculum zum Ductus genito-intestinalis finde ich Ringmuskeln in wechselnder Anzahl. — Im Inneren des Duct. genito-intestinalis fand ich meist in Zerfall begriffene Dottermasse, an den gelben Dottertröpfchen (Schalensubstanz) leicht erkennbar, und diese Masse liess sich in mehreren Fällen bis in den Darm verfolgen. Spermien habe ich nie mit Sicherheit in dem Gang gefunden, was ich als einen Zufall betrachte (vgl. Vejdovský 1895 p. 119). Ein Exemplar aus Heidelberg (Fig. 8) weicht insofern ab, als der ganze Apparat plumper erscheint, und die obere Ringfalte weniger scharf ist. Vielleicht handelt es sich bloss um eine postmortale Quellung, da die Epithelzellen des Ductus genito-intestinalis (rechts in der Figur) ebenfalls z. T. gequollen erscheinen.

Die hier gegebene Schilderung des Ductus genito-intestinalis weicht ab von der Darstellung, die Bendl l. c. von dem Verhalten dieses Ganges bei *Phaen. unipunctatum* giebt: „Es ist aus der [Fig. 2 von Bendl] deutlich zu ersehen, wie sich das Receptaculum seminis (*rec*) mittels eines ganz kurzen Ductus genito-intestinalis (*dgi*) in das Darmrohr (*D*) öffnet“. — — „Als Wandung fungieren Zellen von derselben Beschaffenheit, wie die das Receptaculum umgrenzen; der gegen das Darmlumen zu gelegene Endabschnitt des Ganges erscheint aber nur durch ein Auseinanderweichen der Darmzellen gebildet, was besonders an einem Präparat deutlich zu sehen ist.“ Bei *Ph. typhlops* liegen die Verhältnisse also wesentlich komplizierter. Leider steht mir z. Z. kein Vergleichsmaterial von *Phaenocora unipunctatum* zur Verfügung. Es sei an dieser Stelle auch darauf hingewiesen, dass Bendl offenbar das, was ich oben als Ductus

genito-intestinalis beschrieb, noch zum Receptaculum seminis zählt und nur die Lücke zwischen den Darmzellen als den betreffenden Gang bezeichnet. Offenbar entspricht der D. genito-intestinalis nach meiner Terminologie dem „oberen Teil der Spermatheca Vej dovskýs (1895 p. 116).

Der Ductus communis (*De*) besitzt ein hohes Pflasterepithel, das sich in Hämatoxylin ziemlich stark färbt. Er ist zuweilen blasenartig erweitert und nimmt in etwa halber Länge seines Verlaufs oder etwas weiter distal von der Dorsalseite her die Ausführungsgänge der akzessorischen Drüsen („Schalendrüsen“) auf (Fig. 9). Die Drüsen liegen weiter vorn; ihr eosinophiles, anfangs körniges Sekret wird gegen die Ausmündung hin stark vacuolisiert. An der Einmündungsstelle, wo die Ausführungsgänge das Epithel des Ductus communis durchbohren, ist dieses niedriger als sonst, sodass eine kleine Vertiefung entsteht.

Der Ductus communis geht distal in das Atrium genitale über. Letzteres besteht aus einem weiten Atrium superius (Textf. 7 *As*), dessen Epithel cilienlos ist, und einem kleineren äusseren, durch eine tiefe Ringfalte abgetrennten Atrium inferius (*Ai*), dessen Epithel Wimpern trägt.

Das Atrium superius ist sehr dehnbar, sein Epithel von wechselnder Höhe. Einen besonderen Charakter erhält dieses Epithel in seinem distaleren Teil durch die von Vej dovský (1895 p. 115) entdeckten „birnförmigen Lappen (Fig. 3—4 *Bl*). Es sind dieses zwei seitliche, der Ventralseite genäherte zapfenförmige, solide Auswüchse des kaudalen Teils der Wandung des Atrium superius, auf die auch die Muscularis des Atrium sich ein kurzes Stück fortsetzt. Mit einem gewissen Recht vergleicht der böhmische Zoologe ihren Bau mit demjenigen eines Keimstocks. Am blinden Ende findet sich eine Anhäufung kleiner Zellen mit sehr chromatinreichen, manchmal zipfelförmig ausgezogenen Kernen. Mitosen habe ich hier nie finden können, halte es aber nicht für ausgeschlossen, dass an dieser Stelle eine direkte Kernteilung stattfinden könnte. Dieses Ende des Organs wäre dem Keimlager des Keimstocks zu vergleichen. Es folgt

ein Abschnitt mit distalwärts immer stärker abgeplatteten Zellen in mehr oder weniger ausgeprägt geldrollenförmiger Anordnung. Die Zellen scheinen eine weiche, plastische Konsistenz zu haben. In der Regel scheinen sie sich gegen das Lumen des Atrium superius hin vorzudrängen, wobei der mittlere Teil der Organe nachgiebiger ist als der äussere. So werden die Zellen buckelförmig distalwärts vorgewölbt. Es kommt aber auch manchmal vor, dass die buckelförmige Vortreibung in der umgekehrten Richtung stattfindet. Offenbar weicht das Innere der Zellsäule in der Richtung des geringsten Widerstandes aus, welche wechseln wird je nachdem sich die Kontraktionszustände von Hautmuskelschlauch und Atriummuskulatur ändern und in verschiedener Weise mit einander kombinieren. In der Regel erscheinen, wie gesagt, die stark abgeplatteten Zellen distalwärts vorgebuchtet, und diese Vorbuchtung tritt besonders innerhalb desjenigen Abschnitts hervor, der innerhalb der Atriummuskulatur liegt und in das Atriumepithel übergeht. Die Struktur dieses Abschnitts ist eine ausgeprägt lamellöse (vgl. Fig. 3). Ob die im Querschnitt als feine, scharf gezeichnete Linien hervortretenden zarten Scheidewände sämtlich Zellgrenzen entsprechen, muss ich allerdings unentschieden lassen.

Manche in der Umgebung des blinden Endes der „birnförmigen Lappen“ gelegene kleine Zellen haben eine drüsenähnliche, keulenförmige Form (Fig. 4); auch erschien der Stiel derselben manchmal in Hämatoxylin so dunkel gefärbt, dass ich hier ein Sekret vermutete. Gewissheit darüber habe ich bei der Kleinheit der Objekte nicht gewinnen können, und führe die Beobachtung um so mehr mit Reserve an, als die „birnförmigen Lappen“ kein Lumen besitzen, es also unklar bleibt wie das Sekret nach Aussen gelangt. Man könnte sich allerdings denken, dass dasselbe zwischen die Zellen gelangen würde (vgl. unten). — Das Plasma der Zellen im mittleren und distalen Abschnitt der Organe enthält übrigens zahlreiche Vacuolen, die in den proximalen Zellen relativ grösser sind als in den distalen.

Die Bedeutung der Organe bleibt nach wie vor dunkel. Soviel ist mir wahrscheinlich, dass vom proximalen Ende der „Lappen“ her Zellen unter allmählichem Heranwachsen gegen das Atrium verschoben werden, wobei sie sich mehr und mehr abplatten. Vielleicht werden so Polster gebildet, die dem fürchterlich stacheligen männlichen Glied bei der Begattung ein Widerlager bieten und nach etwaiger Zerreissung leicht wieder regeneriert werden. Zu Gunsten dieser Möglichkeit könnte es angeführt werden, dass ich bei einem Exemplar mehrere losgerissene (in Vacuolen eingeschlossene) Penisstacheln im Epithel des Atrium superius fand (vgl. Fig. 3). Andererseits muss man im Auge behalten, dass auch diejenigen *Phaenocora*-Arten, die der Bestachelung entbehren, „birnförmige Lappen“ besitzen. — Am nächsten läge die Vermutung, dass es sich um Uteri — rudimentäre oder funktionierende — handeln könnte, eine Deutung, die ja schon Braun (1885 p. 98) ihnen gab. Da stets das in der Einzahl vorhandene Ei im Atrium superius gefunden wurde, ist kein Beweis für die letztere Ansicht vorhanden. Soweit ich sehe, ist Sekera (1912 p. 169) der einzige Verfasser, der angibt 2 oder 3 Eier auf einmal bei der Gattung *Phaenocora* vorgefunden zu haben. Sie sollen dann aber durch eine Zerreissung der „hinteren Wand des Geschlechtsraumes“ in die „Leibeshöhle“ gelangen.

Die Muskulatur der weiblichen Geschlechtsorgane ist in den verschiedenen Abschnitten wechselnd. Am Germiduct und Oviduct finden sich spärlich sehr zarte Ringfasern, an den Endabschnitten der Dottergänge zarte Längsfasern. Das „Receptaculum seminis“ ist gegen den Ductus communis durch 2—3 Ringmuskeln verschliessbar, denen Radialmuskeln entgegenwirken, die an der ventralen Körperwand entspringen und, sich verzweigend, teils am „Receptaculum“ teils am Ductus in der Nähe des Sphincters inserieren. Zarteste, dem Epithel anliegende Ringmuskeln finden sich am Atrium (Fig. 3). Am Ductus communis (Fig. 9) und am Atrium sind Ring- und Längsmuskeln vorhanden, vor allen Dingen aber besitzen diese Abschnitte kräftige

Muskeln, die von ihrer Wandung zur ventralen Körperwand ziehen. An den Einschnürungsstellen spannen sich Muskeln zwischen beiden Blättern der Falte aus; besonders zahlreich sind sie an der die beiden Atriumabschnitte trennenden Ringfalte.

Die Keimzelle und die Dotterzellen vereinigen sich, wie schon erwähnt, im Oviduct. Fig. 7 zeigt einen Schnitt durch denselben in diesem Stadium. Die Wandung ist sehr stark ausgedehnt, ihre Kerne abgeplattet. Die Dotterzellen sind von einander völlig getrennt, ein Austritt von Dotterschollen zur Schalenbildung hat noch nicht stattgefunden. In demjenigen Präparat, das der Rekonstruktion Textf. 7 zu Grunde liegt, ist das ganze Eimaterial in den Hauptabschnitt des Atrium (As) übergewandert. Das Ei hat sich mit einer dünnen, einwärts noch unregelmässig begrenzten Membran umgeben und zwischen den Dotterzellen liegen lose Brocken der Schalensubstanz. Die in diesem, als Uterus funktionierenden Atriumabschnitt fertig gebildeten Eier sind kugelförmig, von orangeroter bis gelbbrauner Farbe (die Schale eines zerdrückten Eies erschien rein gelb, der Eiinhalt farblos mit gelbbraunen Tropfen) und messen 310—330 μ im Durchmesser. Sie werden am Boden abgelegt. In einem mindestens 20 Stunden alten Eikokon konnte ich deutlich 4 lebende Spermien unterscheiden. Auch hier erfolgt somit die Besamung durch mehr als ein Spermium.

Das Vorhandensein einer „drüsigen Anhangsblase des Atriums“ bei *Ph. clavigera* (Hofsten 1911 p. 42—43) und *Ph. subsalina* n. sp. (vgl. unten) veranlasste mich bei *Ph. typhlops* besonders nach einem solchen Organ zu suchen. Ich glaube in der Tat ein Homologon desselben gefunden zu haben. Es handelt sich um ein meist kugelförmiges oder ellipsoidisches, seltener nieren- oder bohnenförmiges Gebilde (Fig. 3 x), das aus einem Gewirr anscheinend homogener zarter Fädchen besteht. Oft ist der grösste Teil dieser Fasern mehr oder weniger konzentrisch angeordnet, immer aber zieht ein Teil anscheinend regellos in andere Richtungen. Eine besondere Hülle des Gebildes ist

nicht vorhanden. Manchmal schmiegen sich, offenbar zufällig, einzelne Muskeln der Oberfläche an, in anderen Fällen durchbohren einzelne Muskeln den Ballen. Auffallend sind das unregelmässige Vorkommen und die wechselnde Lage des Gebildes. Von elf daraufhin genau untersuchten Schnittserien durch geschlechtsreife Tiere enthielten sechs den Ballen; bei 5 war keine Andeutung davon vorhanden. Wo er vorhanden war, lag er dem Atrium inferius bald rechts, bald links, bald kaudal an. In drei Fällen liess sich eine zum Ballen führende Lücke im Epithel oder eine kurze zu demselben führende kanalartige Ausbuchtung feststellen. In zwei Fällen wiederum war der Ballen etwa um die Länge seines Durchmessers vom Atrium inferius durch andere Gewebe getrennt. Also ein ausserordentlich unregelmässiges Auftreten; wo der Befund ein positiver ist, findet sich das Gebilde aber stets seitlich oder kaudal vom Atrium inferius. Bei der Feinheit der den Ballen bildenden Fädchen ist es schwer über ihre Natur ins Klare zu kommen. Habituell erinnert das Ganze an einen Spermaaballen; die Fädchen färben sich aber eosinophil, während die Spermien, z. B. in der Vesicula seminalis, einen sehr scharf mit Hämatoxylin gefärbten fadenförmigen Kern enthalten. Trotzdem deshalb Sicherheit in dieser Beziehung nicht erlangt werden konnte, halte ich es für wahrscheinlich, dass die in Rede stehenden gebilde Spermahaufen darstellen, die bei der Begattung versehentlich durch die Wandung des Atrium inferius in die Gewebe injiziert wurden und dort ihrer Auflösung entgegengehen, daher auch ihre ursprüngliche Tinktionsfähigkeit eingebüsst haben. Dass der von groben Stacheln strotzende Penis leicht die bei einer solchen Injektion vor auszusetzende Verletzung des Epithels hervorbringen könnte, liegt auf der Hand.

Phaenocora typhops trat vom September bis in den Dezember 1916 zahlreich in einem mit zahmen Wasservögeln reichlich bevölkerten Teich im Park Kaisaniemi in Helsingfors auf. In Aquarien gehalten vermehrte sie sich im Zool. Institut ausserordentlich stark. Trotz jeden Herbst 1917—1920 wie-

derholter Entnahme von Bodenproben aus demselben Teich habe ich die Art nicht wiedergefunden. Die Tiere wühlten in den Aquarien meist im Bodenschlamm, nur dann und wann an der Bodenoberfläche erscheinend. Als das Wasser längere Zeit ohne Durchlüftung gestanden hatte, sammelten sie sich — offenbar aus Sauerstoffmangel — in ganzen Klumpen an den Wänden des Gefäßes an, und zwar hauptsächlich an der dem Fenster abgekehrten Glaswand. Ob dieses dem Licht oder etwa Differenzen in der Temperatur oder der Verteilung der Nahrung zuzuschreiben war, lasse ich dahingestellt.

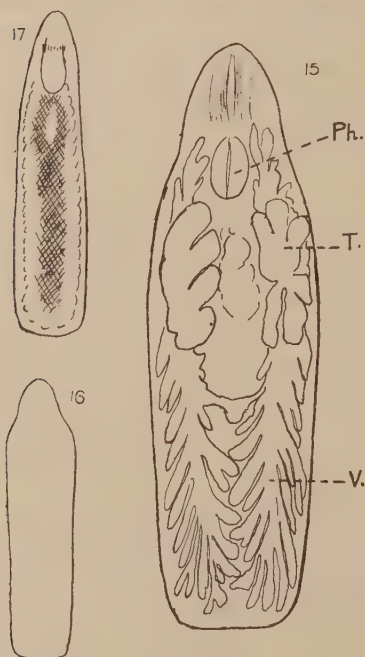
Zu den bisher bekannten zentraleuropäischen Fundorten kann ich einen neuen, nämlich einen kleinen Teich in Handschuhsheim bei Heidelberg fügen, wo ich die Art im Sommer 1906 vereinzelt fand. Ich glaube diese Bestimmung für sicher halten zu können, trotzdem ich keine Zeichnung der Stacheln des Penis nach dem frischen Tier angefertigt habe. Eine Schnittserie zeigt in allen wesentlichen Punkten Übereinstimmung mit den finländischen Exemplaren (die „Anhangsblase des Atriums“ fehlt).

Eines von meinen Exemplaren ist ausserordentlich stark mit einzelligen Zellparasiten infiziert, die die Mehrzahl der Körperzellen angegriffen oder zerstört haben, so das Mesenchym und den Darm (Fig. 6 *Pac*), den Geschlechtsapparat aber intakt gelassen haben. Mit den „Krystalloiden“ von *Mesost. ehrenbergi* sind diese Organismen nicht identisch. Neben kleineren nackten Kugeln findet man massenhaft ellipsoidische dickwandige Sporen von $c. 6 \times 5 \mu$ Durchmesser. Die Wand hat sich bei Hämatoxylin-Eosin-Tinktion stark dunkelrot gefärbt. — Die Heidelberger Schnittserie ist offenbar durch eine andere Sporozoenart infiziert.

Phaenocora typhlops subsalina n. subsp.

Körper (Textf. 15—17) langgestreckt zungenförmig $c. 4\text{--}5$ -mal so lang als breit, bald am Anfang des 2. Körperviertels, bald in der Nähe des Hinterendes am breitesten,

vorn spitzbogenförmig; zuweilen mit halsartiger Einschnürung. Seitenränder von der breitesten Stelle bis zum Hinterende fast geradlinig. Hinterende quer abgestutzt mit abgerundeten Seitenecken. Körper stark gewölbt, seitlich mit



Textf. 15. *Ph. subsalina*. Übersichtsbild nach dem Leben. Ph Pharynx, T Testis, V Vitellarium.

Textf. 16 u. 17. *Ph. s.* Umrisszeichnungen n. d. L.

flossenartiger Kante. Länge bis 2,5 mm. Farbe durchscheinend weisslich. Unter dem Mikroskop bemerkt man bei alten Individuen ein ganz feines, staubförmiges schwärzlich-grünes Pigment; sonst ist nur der Darminhalt verschieden gefärbt (z. B. graugrün). Vorderende rein weiss, in der Regel ohne Andeutung von rotem oder gelbem Pigment; bei einem jungen Exemplar fand ich jedoch sehr spärlich kleine hellgelbe Pigmentkörnchen (oder Tröpfchen). Zoochlorellen fehlen. — Der kleine Pharynx liegt (am lebenden Tier) im hinteren Teil des vordersten Körperviertels, die Mundöffnung etwa an der Grenze des ersten und zweiten Siebentels der Körperlänge; die Geschlechtsöffnung in etwa $\frac{1}{3}$ der Körperlänge. Die Geschlechts-

organe schimmern mehr oder weniger deutlich durch, besonders die gelappten Hoden und Dotterstöcke.

Das Epithel verhält sich im Wesentlichen ebenso wie bei *Ph. typhlops*.

Der Hautmuskelschlauch besteht aus dichtstehenden Ringfasern, die ventral stellenweise 1–2 μ dick sein können und dann durch etwa ebenso breite Lücken getrennt,

sonst aber zarter und durch etwas grössere Abstände getrennt sind. Sehr spärlich sind zarte Diagonalfasern vorhanden. Die Längsfasern sind stark, meist etwa $2\ \mu$.

Die Verteilung der cyanophilen Hautdrüsen habe ich nicht näher studiert. Stäbchenstrassen münden vorn terminal und subterminal.

Die Parenchymmuskulatur stimmt genau mit der von *Ph. typhlops* überein.

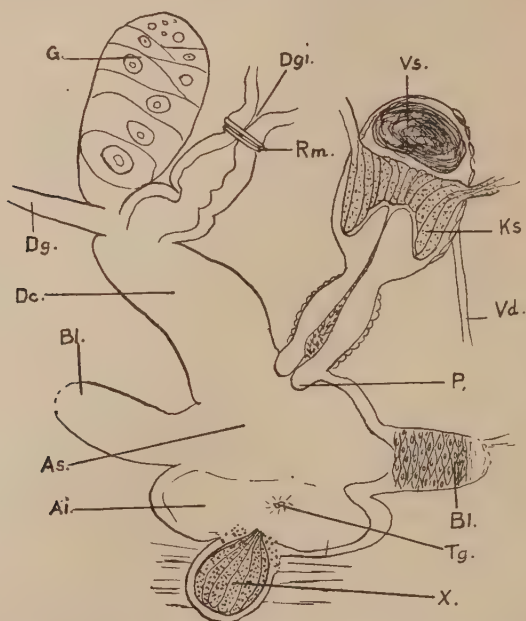
Pharyngealtasche (Tiefe etwa $\frac{1}{6}$ der Pharynxlänge) und Pharynx verhalten sich in bezug auf Epithelverhältnisse und Muskulatur wie bei *Ph. typhlops*. Sogar die Anzahl der Muskeln in den einzelnen Gruppen ist eine ähnliche, z. B. innere Ringmuskeln 47—49 (47 bei *typhlops*), äussere Ringmuskeln in den drei Gruppen 34—36, 3 und c. 6 (bei *typhlops* 34, 4—5 und 6). (Drüsen und Nervensystem des Pharynx habe ich nicht näher untersucht). Die Mündung der Exkretionsorgane geschieht wie bei *typhlops*.

Die Lage der Geschlechtsorgane stimmt im allgemeinen mit derjenigen von *Ph. typhlops* überein. Über Hoden und Dotterstock orientiert die Textf. 15, über die zentralen Teile des Genitalapparats die nach zwei Quetschpräparaten kombinierte Textf. 18.

Die Hoden (*T*) sind in mehrere Lappen geteilt. Sie liegen teils (hauptsächlich) lateral, teils dorsal von Darm und Dotterstock und erstrecken sich bei jüngeren Individuen — die männliche Reife scheint vor der weiblichen zu beginnen — vom hinteren Pharynxende bis in das letzte Körperviertel.

Die Vasa deferentia (*Vd*) treten von dorsal und hinten in das Copulationsorgan ein, indem sie dessen Wandung schräg durchsetzen. — Der Bau des letzteren ist demjenigen von *Ph. typhlops* sehr ähnlich. Trotzdem ich etwa ein Dutzend Exx. an Quetschpräparaten untersucht habe, gelang es mir nie eine völlige Ausstülpung des Penis zu bewirken, während bei *Ph. typhlops* eine solche fast regelmässig zu stande kam. Ich vermag deshalb über die

Anordnung der zahlreichen (c. 50—70) Stacheln, die eine ähnliche kräftige Ausbildung besitzen wie bei *Ph. typhlops* und auch ähnlich geformt sind, nichts näheres anzugeben, sondern verweise auf die Abbildungen (Textf. 19 u. 20), in denen ich mit der Camera möglichst jeden Stachel genau abgezeichnet habe. Oft sind die Stacheln an der Basis ge-



Textf. 18. *Ph. s.* Übersichtsbild des Geschlechtsapparats. Nach 2 Quetschpräparaten kombiniert. Bezeichnungen wie in Textf. 6—8; ausserdem: *Bl* „birnförmige Lappen“, *Rm* Ringmuskeln, *Tg* Porus genitalis, *X* „Drüsige Anhangsblase“.

spalten, nie aber in derartig schlanke Wurzeln ausgezogen wie es nach Hofsten (1911, p. 41, t. II. f. 5) bei *Ph. clavigera* der Fall ist. — Die langgestreckte Gestalt des distalen Teils des Copulationsorgans wie sie die Textfigg. 18 u. 20 zeigen, entspricht nicht dem Ruhezustand, sondern ist auf eine bei der Quetschung entstandene teilweise Dehnung zurückzuführen. Textf. 19 entspricht einigermaßen der Ruhelage.

Dem länglich eiförmigen Keimstock (Textf. 18 u. 21 G) schliesst sich ein ganz kurzer, nur aus etwa 3 Zellreihen bestehender Germiduct (*Gd*) an. — Das Rec. seminis und der Ductus-genito-intestinalis (*Dgi*) verhalten sich im allgemeinen wie bei *Ph. typhlops*, doch habe ich den Verschlussapparat nicht näher studiert. Im Inneren dieser Organe beobachtete ich Sperma. — Die Dotterstöcke sind ähnlich verzweigt wie bei *Ph. typhlops*. Nur ganz verein-



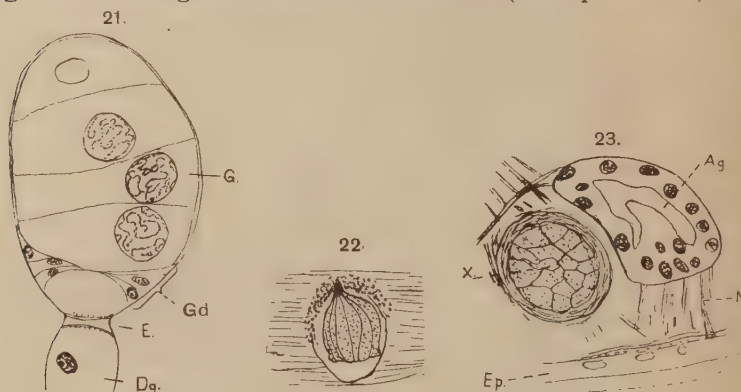
Textf. 19 u. 20. *Ph. s.* Bestachelung des Penis bei zwei Exx. $\times 650$.

zelt fand ich eine Anastomose zwischen dem rechten und linken Vitellarium. Auch hier kann von netzförmigen Dotterstöcken nicht die Rede sein. — Die Vitelloducte haben einen kurzen gemeinsamen Endabschnitt (Textf. 18 *Dg*). Germiduct, Dottergang und Receptaculum seminis münden auch hier in einen dünnwandigen Abschnitt der weiblichen Ausführwege, der in den dickwandigen Ductus communis (*Dc*) übergeht.

Die seitlichen Divertikel („birnförmigen Lappen“ *Bl*) des Atrium superius (*As*) sind stark entfaltet, und zeigen im Wesentlichen denselben Bau wie bei *Ph. typhlops*. (An meinen Schnitten kommen am Übergang zum Atrium sup.

hier und da bruchsackartig zwischen den Muskeln nach aussen vordringende Zellen vor, was vermutlich starken Kontraktionen bei der Fixierung zuzuschreiben ist. Auf Querschnitten findet man eine mehr oder weniger konzentrische Struktur (Fig. 13), was auf der buckelförmigen Vorwölbung der Zellen beruht.

Die „drüsige Anhangsblase“ des Atrium inf. ist ganz ähnlich gebaut wie es Hofsten (1911 p. 42—43) von



Textf. 21. *Ph. s.* Schnitt durch Germarium (G), Germiduct (Gd) und Dottergang (Dg). E Einschnürung, in der das Lumen nicht getroffen ist. $\times 650$.

Textf. 22. *Ph. s.* „Drüsige Anhangsblase“; lebendes Quetschpräparat. $\times 186$.

Textf. 23. *Ph. s.* Drüsige Anhangsblase (X) aus einer Sagittalschnittserie. $\times 600$.

Ph. clavigera schildert. Textf. 22 zeigt das Organ von der Ventralseite im Quetschpräparat. Man sieht die getrennten Sekretstränge, die gegen die Mündung in das Atrium spitz zulaufen. Eine starke muskulöse Hülle, die hauptsächlich aus etwas unregelmässig verlaufenden Ringfasern besteht, ist vorhanden. Der Schnitt Textf. 23 hat das Organ quer getroffen. Die die Sekretstränge trennenden dünnen Scheidewände von epitheliale Plasma treten als Netzwerk hervor. In der Umgebung des Organs liegen zahlreiche grosse Drüsen; es ist mir aber nicht gelungen festzustellen, ob sich

dieselben in die „Anhangsblase“ ergiessen, bez. Sicherheit darüber zu gewinnen woher die Sekretstränge in deren Innerem stammen. Ich kann nicht umhin auf die grosse Ähnlichkeit dieses Sekrets mit dem im Copulationsorgan befindlichen Kornsekret hinzuweisen. Diese Ähnlichkeit verdient besonders im Hinblick auf die Spermaähnlichkeit des Inhalts ähnlicher Blasen bei *Ph. typhlops* (vgl. S. 30) Beachtung.

Das Atrium genitale besitzt ein ziemlich hohes Epithel, dem sich Ring- und Längsmuskeln anschliessen (Textf. 23). Der Vorhof ist ausserdem durch zahlreiche Muskeln mit den in dasselbe mündenden Geschlechtsorganen und mit der ventralen Körperwand verbunden. Die Geschlechtsöffnung liegt an Schnitten gleich hinter der Körpermitte. Das Ei ist kreisrund, u. mass in einem Falle $384\ \mu$ im Durchmesser.

Die vorliegende Art fand ich im Juli 1918 u. 1919 in einer seichten, vor Wellen fast völlig geschützten, im Sommer stark erwärmten Meeresbucht bei der zur zoologischen Station Tvärminne gehörenden Insel Brännskär in c. 20 cm. Tiefe. Der Boden besteht hier aus lockerem organischem Detritus, der spärlich mit *Chara aspera* sowie mit Oscillatorien bewachsen ist. Auch Schwefelbakterien sind häufig. Von Tieren fallen an diesem Standort besonders die massenhaft vorhandenen Ostracoden auf. Auch Tubifex und Naididen kommen vor. *Ph. subsalina* trat in den hier gesammelten Proben spärlich auf, und zwar erschienen einzelne Individuen immer erst als das Wasser zu verderben begann. Die Tiere krochen dann sehr träge an den Wänden des Glases empor. In ein kleines Glasschälchen mit reinem Wasser übergeführt biegen sie sich oft mehr oder weniger bogenförmig gegen die Bauchseite ein und führen kreisende Bewegungen aus, offenbar in der Absicht sich in den Boden einzubohren.

Mit vielem Zögern habe ich diese Form als neue Subspecies bezeichnet. Sie steht *Ph. typhlops* ausserordentlich nahe, unterscheidet sich aber von ihr vor allen Dingen durch die Beschaffenheit der „drüsigen Anhangsblase“ des Atrium

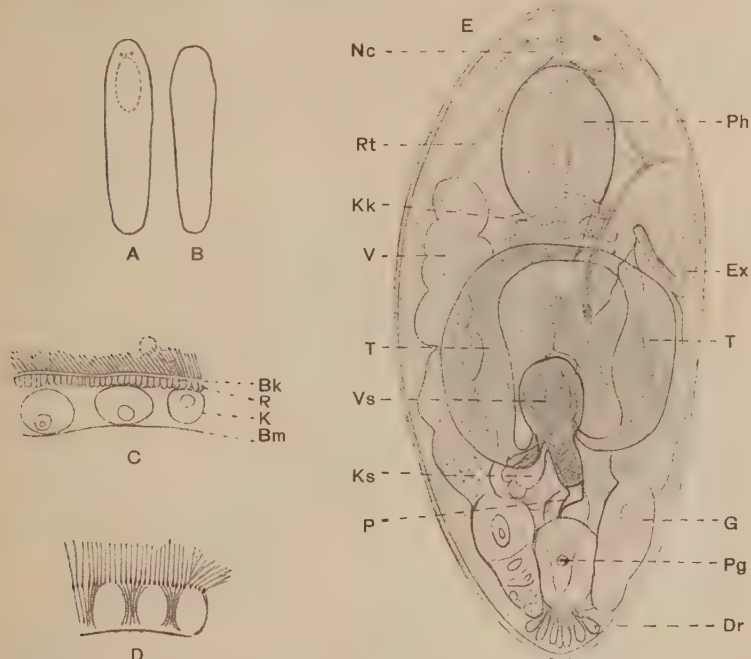
inferius. Dazu kommen das Fehlen des rotgelben Pigments am Vorderende und andere Merkmale von untergeordneter Bedeutung. — Andererseits steht *Ph. subsalina* der *Ph. clavigera* Hofsten sehr nahe, besonders durch die ähnliche Beschaffenheit der Anhangsblase. Sie ist aber von der Hofsten'schen Art durch die Beschaffenheit der Stacheln am männlichen Begattungsglied unterschieden (Fehlen der wurzelförmigen Fortsätze bei *Ph. subsalina*, grössere Anzahl der Stacheln bei dieser Art); ferner durch einige andere Merkmale wie: geringere Länge im Verhältnis zur Breite (*Ph. cl.* 7: 1; *Ph. s.* 5: 1), Abwesenheit des rotgelben Pigments am Vorderende, nur ganz vereinzelt bestehende Anastomosen zwischen den Dotterstöcken der beiden Körperseiten.

II. Über *Provortex brevitubus* Luther.

Während die Dalyelliiden in letzter Zeit von verschiedenen Seiten, besonders durch Hofsten und Meixner, eingehend studiert wurden, und auch die parasitischen Gattungen der Familie *Grafillidae* von mehreren Forschern besonders von Wahl genau untersucht wurden, fehlt bisher, soweit mir bekannt, jede detaillierte, auf Schnittserien basierte Darstellung von Repräsentanten der Gattung *Provortex*. Da diese Gattung im Vergleich mit den anderen oben erwähnten Gruppen in verschiedener Beziehung ursprüngliche Verhältnisse bewahrt haben dürfte, erscheint die Kenntnis gerade dieser Formen besonders wichtig. Ich gebe deshalb im Folgenden eine ausführliche Darstellung einer hierher gehörigen Form, die ich schon früher (1918 p. 51—52, fig. 1) kurz als *Pr. brevitubus* diagnostiziert habe.

Der Körper (Texf. 24 A u. B) ist plump, vorn und hinten breit abgerundet, etwa 4—5 mal so lang als breit,

farblos oder weisslich mit 2 schwarzen Augen. Verhältnis des Pharynx zur Körperlänge etwa wie 1:5 bis 1:6,5,



Textf. 24. *Provortex brevitubus*. A, B Umrissformen des in Bewegung befindlichen Tieres. C. Optischer Schnitt durch das Körperepithel eines lebenden Tieres, D. Desgl. vom stäbchenfreien Teil des Vorderendes; E. Übersichtsbild der Organisation, nach Quetschpräparaten kombiniert. Alle aus freier Hand gez.

Bk Basalkörperchen,
Bm Basalmembran,
Dr Drüsen,
Ex Exkretionsorgan,
G Germarium,
K Kern,
Kk Körnerkolben,
Ks Kornsekretedrüsen,

Nc Gehirn,
P Penis,
Pg Porus genitalis,
Ph Pharynx,
R Rhabdoide,
Rt Retraktor des Pharynx,
T Testis,
V Vitellarium,
Vs Vesicula seminalis.

Länge c. 0,6—0,8 mm. Inbezug auf das am Quetschpräparat sichtbare sei auf Textf. 24 E verwiesen.

Eine eingehendere Untersuchung ergibt folgendes.

Das Epithel (Textf. 24 C) erscheint am lebenden Tier farblos und sehr durchsichtig. Es enthält im äussersten Teil, dicht unterhalb der Schicht der Basalkörperchen (*Bk*) dicht gedrängte, ganz kurze dermale Rhabditen (*R*), die nur schwach lichtbrechend sind und deshalb erst bei starker Vergrösserung (Zeiss Apochr. Immers. 2.00 mm) und genauem Achtgeben erkennbar sind.

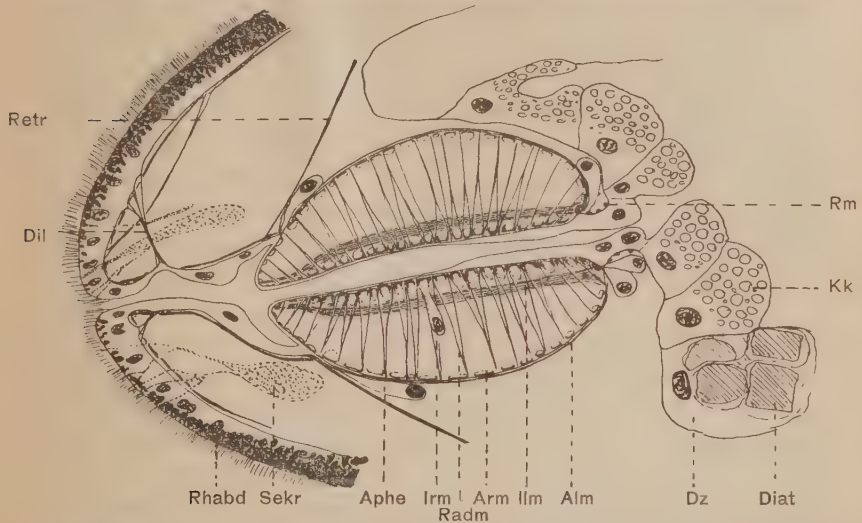
An Schnitten erscheint das 5—6 μ dicke Epithel in seinem äusseren Teil dicht erfüllt von diesen $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ μ langen, in Hämatoxylin sehr dunkel färbbaren Rhabdoiden, die eine ovoide oder ellipsoidische Form besitzen. Sie fehlen nur an der vorderen Körperspitze (Textf. 25), oder sind hier doch sehr spärlich. An dieser Stelle konnte ich im optischen Durchschnitt durch das Epithel am lebenden Tier in ungewöhnlich deutlicher Weise, nicht nur die einzelnen Basalkörperchen erkennen, sondern auch die Cilienwurzeln fast bis zur Basis der Zellen verfolgen (Textf. 24 D). Ebenso liess sich die gelappte Form der Epithelkerne schon am lebenden Tier beobachten. An Schnitten sieht man auch hier, dass die Basalkörperchen in Längsreihen stehen.

Die Basalmembran ist dünn, aber ungewöhnlich deutlich erkennbar, nicht nur unter dem Körperepithel, sondern auch an inneren Organen. Sie lässt sich am Verdauungstractus bis zum Darmmund verfolgen und ist auch am Atrium genitale deutlich.

Am Hautmuskelschlauch finde ich Ringmuskeln, ventral stärker entfaltete Längsmuskeln, sowie vorn ventral einige spärliche Diagonalfasern.

Am Vorderende, in der Umgebung der Mundöffnung (dorsal, seitlich und ventral davon) mündet das Sekret cyanophiler Drüsen, die seitlich und ventral vom Pharynx liegen. Die Sekretstränge sind dünn und anastomosieren im Mesenchym untereinander (Textf. 25 *Sekr*). (Ob die Mündungen die Epithelzellen durchbohren oder zwischen ihnen liegen, konnte ich nicht erkennen.) Einige wenige (mindestens zwei) sehr grosse Drüsenzellen liegen ferner

ventral und seitlich vom Pharynx. Sie enthalten an meinen Präparaten cyanophile, von einander getrennte, vacuolisierte längliche Sekretballen, die wohl als durch Einwirkung der angewandten Reagentien gequollene Rhabditen zu deuten sind. An frischem Material habe ich vergeblich nach deut-



Textf. 25. *Pr. br.* Schema eines medianen Schnittes durch Mund und Pharynx. (Die Retraktoren des Pharynx *Retr*, die seitlich von der Medianebene liegen, sind mit eingezeichnet.) $\times 475$.

<i>Alm</i> Äussere Längsmuskeln,	<i>Irm</i> Innere Ringmuskeln,
<i>Aphe</i> Eingesenktes äusseres Pharynx-epithel,	<i>Kk</i> Körnerkolben,
<i>Arm</i> Äussere Ringmuskeln,	<i>Radm</i> Radialmuskeln,
<i>Diat</i> Diatomaceen in Darmzellen,	<i>Retr</i> Retraktor,
<i>Dil</i> Dilatator,	<i>Rhabd</i> Rhabdoide,
<i>Dz</i> Darmzellen,	<i>Rm</i> Ringmuskeln,
<i>Ilm</i> Innere Längsmuskeln,	<i>Sekr</i> Sekretmassen.

lichen adenalen Rhabdoiden irgend welcher Art gesucht. Wahrscheinlich sind diese Gebilde hier von weniger fester Konsistenz als bei der Mehrzahl der Rhabdocölen.

Der vorn, der ventralseite genähert, gelegene Mund (Textf. 25) führt in einen verhältnismässig langen Kanal, der sich zu der wenig geräumigen Pharyngealtasche er-

weitert. Das Epithel dieser Strecke, einschliesslich der Pharyngealtasche, ist cilienlos, mässig abgeplattet, und enthält Kerne. Am Eingang in die Pharyngealtasche ist es mehr oder weniger wulstförmig verdickt. Aussen liegen der sehr deutlichen Basalmembran Längsmuskeln an. Als Erweiterer des Mundkanals werden Muskeln (*Dil*) wirken, die von dessen Wandung schräg dorsad bez. ventrad ziehen.

Der tonnenförmige Pharynx ist dorsoventral etwas abgeplattet, was auch mit seinem Lumen der Fall ist. Der in die Pharyngealtasche vorspringende Saum ist mässig entfaltet. Bei gewissen Kontraktionszuständen erscheint er durch eine äussere und innere Einschnürung gegen den übrigen Pharynx abgesetzt. Über seinen Bau, der wenig Besonderheiten aufweist, orientiert Textf. 25. Das äussere Epithel ist eingesenkt, dessen Kerne über den Rand der Pharyngealtasche hinaus verschoben (*Aphe*). Im Pharynxlumen finde ich das Epithel in der distalen Hälfte niedrig, in der proximalen höher, überall kernlos, meist gefaltet. Vermutlich stellt ein Kranz kurz gestielter Zellen, die dem proximalen Pharynxende im Kreis ansitzen, die eingesenkten Zelleiber dar. Inbezug auf die Muskulatur verweise ich auf die zitierte Abbildung. Die Anzahl der inneren Ringmuskeln glaubte ich (nicht ganz sicher) auf etwa 20 feststellen zu können, wozu im Saum noch etwa 5 zarte Fasern zu kommen scheinen, sowie am proximalen Ende ein stärkerer Sphincter. Von äusseren Ringmuskeln (*Arm*) sind im Saum 5 vorhanden, davon die zwei obersten am kräftigsten, sowie im übrigen etwa 16—20 schwache Ringmuskeln. Innere wie äussere Ringmuskeln erscheinen im Querschnitt mehr oder weniger kreisförmig mit der Basalmembran, bez. der äusseren Grenzmembran bandförmig oder U-förmig anliegender kontraktiler Substanz und innerem Sarkoplasma. An den inneren Ringmuskeln glaubte ich in ein Paar Fällen zu erkennen, dass der Kern in einem in das Innere des Pharynx ragenden keulenförmigen Fortsatz liegt. In Textf. 25 ist bei *Irm* ventral eine solche Zelle eingezeichnet. — Die inneren Längsmuskeln sind 16 an der

Zahl. — Für ein genaueres Studium der Pharyngealdrüsen sind meine Präparate nicht geeignet. Äussere Pharyngealdrüsen sind, soweit ich erkennen kann, nicht vorhanden. — Einen Pharyngealnervengring finde ich ungefähr in der Höhe der Basis des Saumes. — Am Pharynx entspringen dicht oberhalb des Randes der Pharyngealtasche jederseits ein dorsaler, ein seitlicher und ein ventraler Retractor (*Retr*), die schräg caudad zur Körperwand ziehen. Das dorsale Paar durchbohrt das Gehirn. In derselben Gegend entspringen schräg rostrad ziehende Protraktoren.

Dem Pharynx schliesst sich proximal ein kurzer Oesophagus an, dessen ziemlich hohes Epithel Kerne enthält und der eine direkte Fortsetzung des inneren Pharynxepithels darstellt. Drei schwache Ringmuskeln umgeben ihn (wie ich an einem Präparat feststellte).

Der Darmmund ist von reichlichen Körnerkolben (*Kk*) umgeben. Am Darm fallen die sehr grossen Vacuolen der Zellen (*Dz*) auf, in denen Diatomeen (*Diat*) verschiedener Gattungen in der Regel eingeschlossen sind. Manchmal erreichen diese Frassobjekte nahezu die Länge des ganzen Tieres, sodass dieses förmlich durch dieselben ausgespannt erscheint. So hatte ein im konservierten Zustand $336\ \mu$ langes Tier eine $220\ \mu$ lange *Pinnularia* verschlungen. — Zwischen den assimilierenden Zellen des Darmes sind Körnerkolben hier und da eingestreut.

Den eigentümlichen Verlauf der Exkretionskanäle giebt die Textf. 26 A und B in den Hauptzügen wieder. Die Exkretionssporen (*Eö*) liegen in etwa halber Körperlänge, ventral, rechts und links von der Mittellinie. Unmittelbar vor der Ausmündung zeigen die Kanäle eine schwache Anschwellung. Während diese Endteile verhältnismässig schwer zu beobachten sind, da sie bei Druck leicht entleert werden, fällt eine seitlich vom Oesophagus und dem hinteren Teil des Pharynx gelegene doppelte Schlinge vor allen Dingen auf. Der aufsteigende Arm dieser Schlinge ist unverzweigt. An der Umbiegungsstelle (*V*), die meist etwas erweitert ist, münden vom hinteren Teil des Körpers kommende Kanäle

ein, und zwar teils oberflächliche, teils Tiefe Äste, die von der Umgebung des Kopulationsorgans, der Hoden, Dotterstöcke u. s. w. kommen. Der absteigende Ast (*Ra*) empfängt zahlreiche Äste von der Dorsalseite und dem Vorderende des Körpers, darunter tiefere Äste, die sich dem Pharynx anschließen. — Im Inneren sind die Exkretionsstämme mit langen, zarten Geisselhaaren versehen, die in solchen Abständen von einander befestigt sind, dass die Spitze der einen die Basis der nächsten erreicht. Die Geisseln führen rasche Wellenbewegungen aus, die derart koordiniert sind, dass kontinuierlich fortschreitende Wellen entstehen und man den Eindruck erhält, als durchzöge ein einziger sich schlängelnder Faden das Gefäss (Textf. 26 C). An Stellen, wo das Gewebe im Quetschpräparat im Absterben begriffen war, gelang es mir die nur noch matt sich bewegenden Geisseln einzeln sicher zu erkennen (D). An Schnitten sieht man die Geisseln der Wand ansitzen ohne dass etwa ein Kern in der Nähe läge. Nach innen erscheinen die Kanäle an Schnitten scharf begrenzt, während ihr Plasma nach aussen oft nicht gegen benachbarte Zellen abgrenzbar ist.

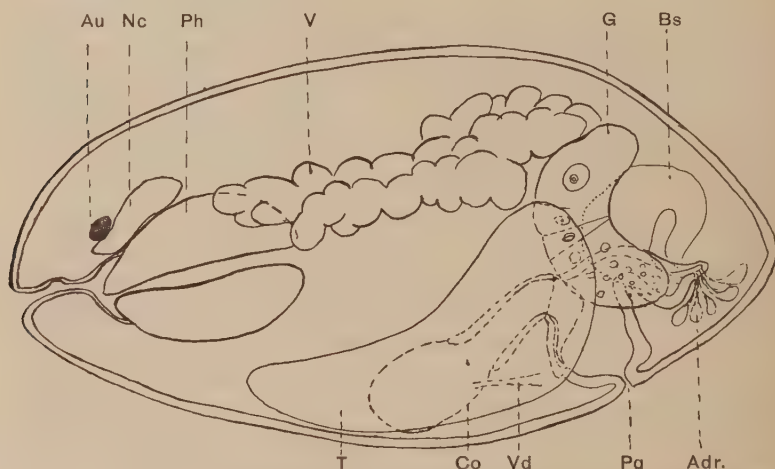
Textf. 26. A, B. *Pr. br.* Schema des Exkretionsapparats. A in ventraler Ansicht, B von der Seite. C. u. D. *Pr. br.* Teile der Protonephridialkanäle, stark vergrössert; C Gegend der Verzweigungsstelle (V in A); frisches Präparat mit lebhafter Geisselbewegung, die das Trugbild eines einzigen sich schlängelnden Fadens hervorruft; D aus einem im Absterben begriffenen Präparat; die Geisseln treten getrennt hervor.

E, F. Schemata des Exkretionssystems von *Dalyellia schmidtii* (Graff) (E) und *Phaenocora stagnalis* (Fuhm.) (F) nach F u h r m a n n (1894) und G r a f f (1904—08 p. 2145 Fig. 28, u. p. 2147 Fig. 30). G. Desgl. von *Castrada stagnorum* Luther (Orig.).

A Anfangsteil des vorderen Hauptstammes,	<i>Ra</i> vorderer Hauptstamm,
<i>Co</i> Kopulationsorgan,	<i>Rp</i> hinterer „
<i>D</i> Ast für den Dotterstock,	<i>S</i> Schlinge,
<i>Eö</i> Exkretionsöffnung,	<i>T</i> Testis,
<i>Gö</i> Geschlechtsöffnung,	<i>V</i> Vereinigungsstelle von <i>Ra</i> und
<i>M</i> Mund,	<i>Rp</i> zu dem Endstamm.

Die Geisseln fand ich in allen von mir beobachteten Gefässen, den grössten sowohl wie den zartesten.

Vom Nervensystem habe ich ausser dem äusserst symmetrisch gebauten Gehirn und den Längsnervenstämmen nur noch das Vorderende des Körpers versorgende Nerven erkannt.



Textf. 27. *Pr. br.* Schema des Geschlechtsapparats von der Seite gesehen. $\times 360$.

Adr Akzessorische Drüsen,

Au Auge,

Bs Bursa seminalis,

Co Kopulationsorgan,

G Germarium,

Nc Gehirn,

Pg Porus genitalis,

Ph Pharynx,

T Testis,

V Vitellarium,

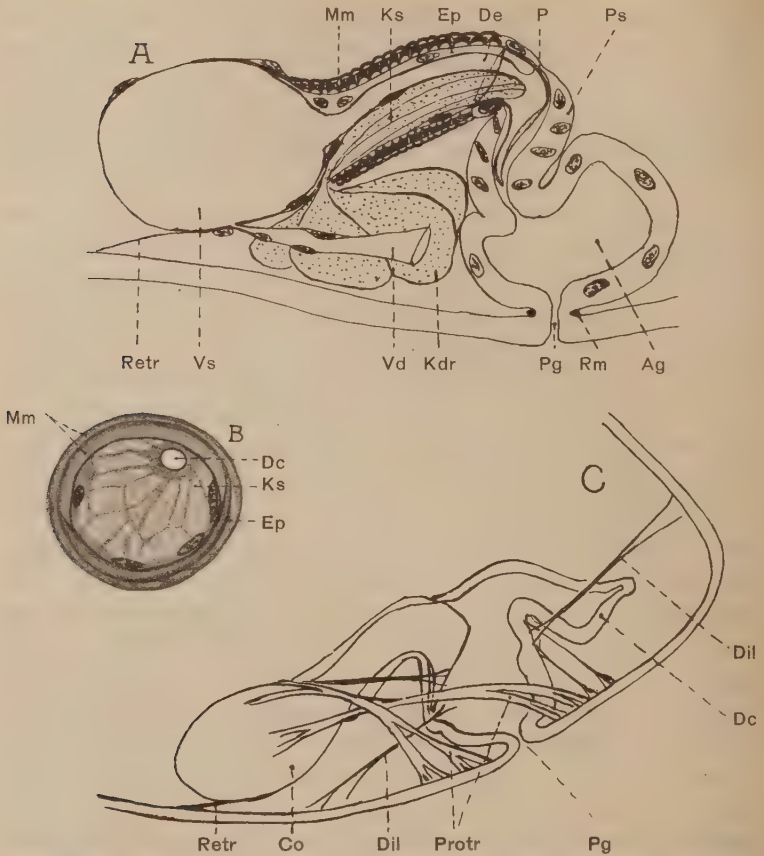
Vd Vas deferens.

Tastgeisseln, die bei der Wimperung des Epithels steif vorragten und die Cilien etwa um die Länge der letzteren überragten, sah ich am lebenden Objekt an verschiedenen Stellen der Körperoberfläche. An Schnitten habe ich sie nicht wiedergefunden.

Die rein schwarzen Augen sind mit deutlichen Retinakolben versehen.

Männliche Geschlechtsorgane. Die ventral gelegenen Hoden (Textf. 25 u. 27 *T*) stellen glatte Schläuche

dar, die in der Mitte mehr oder weniger stark erweitert sind und vorn, hinter dem Pharynx durch eine Anastomose mit einander kommunizieren. Hinten gehen sie in die Vasa deferentia (*Vd*) über, welche, schräg rostrad gerichtet, sich in die Samenblase (Textf. 28 Vs) ergiessen. Diese ist sehr dünnwandig und entbehrt einer Muscularis. Ihre Wand enthält einige mehr oder weniger stark abgeplattete Kerne, welche z. T. nach aussen vorspringen. Ich fand die Samenblase stets von Sperma erfüllt. Distal schliesst sich ein schmalerer, dickwandiger und muskulöser Abschnitt des Kopulationsorgans an. An seinem oberen Ende empfängt derselbe von ventral und links die Sekretmassen eines grossen Büschels von Kornsekretdrüsen (*Kdr*). Die Sekretstränge durchbohren in gewöhnlicher Weise das ein Syncytium darstellende Innenepithel und erfüllen bis auf den excentrisch (rechts und dorsal) gelegenen schmalen Ductus ejaculatorius (*De*) diesen Abschnitt des Kopulationsorgans. Der Ductus ejaculatorius ist allseitig von dem syncytialen Epithel umschlossen (Textf. 28 B), welches mehrere Kerne enthält, die an seinem proximalen Ende dichter stehen. Die Muscularis besteht aus zwei sich kreuzenden Spiralmuskelschichten, von denen die innere bedeutend kräftiger ist als die äussere. Beide zeigen insofern übereinstimmenden Bau, als sie im Querschnitt röhrenförmig erscheinen mit an der Aussenseite mächtig verdickter kontraktile Rindenschicht (im Querschnitt halbmondförmig) und innerem Sarkoplasma. Distal von der Muscularis liegt ein Ring grösserer Zellen, welche vermutlich die Matrix des chitinösen Kopulationsorgans darstellen, denn dessen oberer Rand liegt ihnen an, während eine scharf ausgeprägte Basalmembran dieser Zellen sich in diejenige der Penisscheide bez. des Atrium genitale fortsetzt. Die Form des Chitinstücks, das einer kurzen Kanüle vergleichbar ist, geht am besten aus den Textf. 29 A—C hervor. Es ist oben schwach trichterförmig verbreitert, unten mit einer weiten Öffnung versehen, auf der einen Seite aber in eine längere oder



Textf. 28. *Pr. br.* A. Schema des männlichen Kopulationsapparats im Sagittalschnitt; $\times 726$. B. Querschnitt durch den muskulösen Teil des Kopulationsorgans; $\times 475$. C. Schema des Bewegungsapparates des männl. Kopulationsorgans. $\times 360$.

Ag Atrium genitale,
Co Kopulationsorgan,
Dc Ductus communis,
De Ductus ejaculatorius,
Dil Dilator,
Ep Epithel,
Kdr Körnerdrüsen,
Ks Kornsekret,
Mm Muskeln,

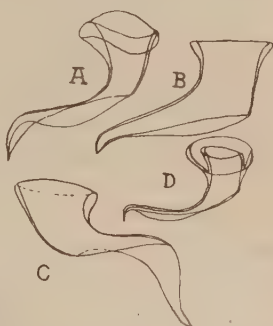
P Penis i e. S.,
Pg Porus genitalis,
Protr Protraktor,
Ps Penisscheide,
Retr Retraktor,
Rm Ringmuskel,
Vd Vas deferens,
Vs Vesicula seminalis.

kürzere Spitze ausgezogen. Eine besondere Ausbuchtung des Atrium genitale dient als Penisscheide (*Ps*).

An der Wand der Vesicula seminalis inseriert ein Retraktor (Textf. 28 A u. C *Retr*), der weiter rostrad an der ventralen Körperwand entspringt. Kräftige Muskeln, die sich zwischen Vesicula seminalis einerseits, Körperwand in der Umgebung der Geschlechtsöffnung sowie Atrium genitale andererseits ausspannen, werden als Protraktoren (*Protr*) zu bezeichnen sein.

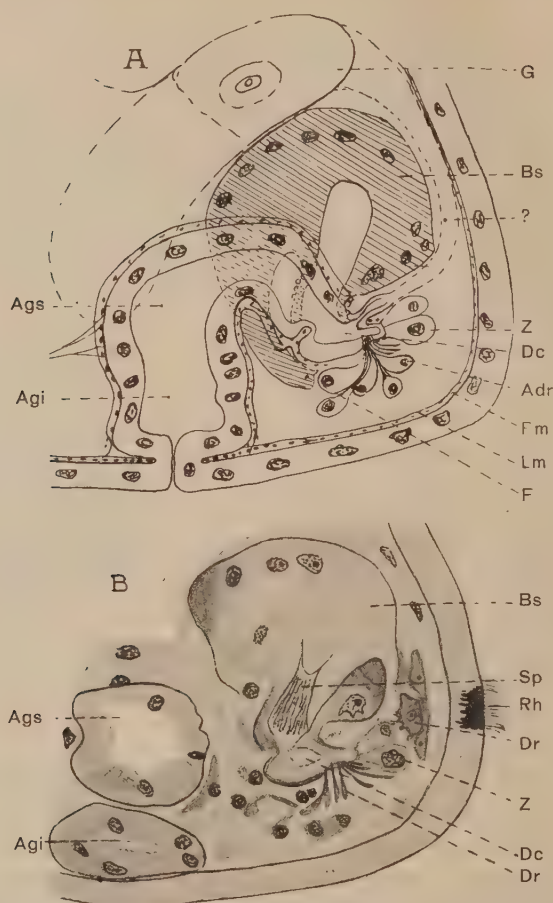
Die langen, fadenförmigen Spermien sind mit zwei zarten Nebengeißeln versehen.

Weibliche Geschlechtsorgane. Die beiden Germarien liegen rechts und links im hintersten Teil des Körpers (Textf. 24 u. 27 *G*). Sie sind länglich, schwach wurstförmig gebogen. Die Spitzen sind ventrocaudad gerichtet, die reifen Keimzellen finden sich also am dorso-rostralen Ende. Hier stehen die Organe in Berührung mit den Dotterstöcken (*V*). Diese sind langgestreckt und je nach dem Reifezustand bald nur schwach eingeschnitten bald tief eingeschnitten bis gelappt. Sie beginnen vorn seitlich vom Pharynx und sind überall der Dorsalseite genähert. — Wie die Ausmündung in den Ductus communis erfolgt, habe ich nicht erkennen können. — Zwischen den Germarien, von ihnen teilweise umfasst, liegt die kugelförmige oder längliche Bursa seminalis (*Bs*), die, bei starker Ausdehnung, den Pharynx an Grösse übertreffen kann, was ich als Ausnahmefall konstatierte. Dieses Organ besteht aus einer feinkörnigen, in Eosin färbbaren Masse, die an der Peripherie Kerne enthält und hier stellenweise in Hämatoxylin mehr oder weniger dunkel färbbar ist (Textf. 30). Ich deute das Bild so, dass es sich um ein Drüsenepithel handelt, dessen Zellen gegen einander nicht scharf abgegrenzt sind,



Textf. 29. *Pr. br.* „Chitinoses“ Kopulationsorgan.

A, B, D $\times 360$; D $\times 540$.



Textf. 30. *Pr. br.* Bursa seminalis und weibliche Ausführgänge. A Rekonstruktion, B Schnitt (Rhabdoide, Basalkörperchen und Cilien nur auf einem kleinen Bezirk eingezeichnet). $\times 725$.

Adr Akzessorische Drüsen,
Agi Atrium genitale inferius,
Ags " " superius,
Bs Bursa seminalis,
Dc Ductus communis,
Dr Drüsen,
F Fortsatz der Bursa sem.,
G Germarium,
Lm Längsmuskeln,

Rh Rhabdoide,
Rm Ringmuskeln,
Sp Sperma,
Z ? eingesenkte Zelleiber des
 des Ductus communis,
 ? Fraglicher Verlauf der Aus-
 fuhrgänge von Germarium
 u. Vitellarium.

und dessen Sekret gegen die Mitte des Organs zu einer einheitlichen Masse zusammenfliesst. — Kaudal- und ventralwärts ragt — im Einzelnen bei den verschiedenen Exemplaren stark variabel — ein solider Fortsatz (*F*) der Bursa, der in Hämatoxylin dunkel färbbare Zellen enthält und an Drüsenzellen endigt. Ein im Verhältnis zur Ausdehnung des Organs kleines, blind endigendes Lumen ist vorhanden. In diesem fand ich regelmässig Sperma (*Sp*). Das Lumen der Bursa steht in offener Verbindung mit dem Ductus communis (*Dc*), der oft auch noch Sperma enthält. Diese Verbindung ist durch zwei oder drei Ringmuskeln verschliessbar. Besondere Erwähnung verdienen noch einige grosse Zellen, die in der Wand der Bursa liegen und deren Mündung im Kranz umgeben. Wahrscheinlich handelt es sich um Drüsen.

Der Ductus communis beginnt weit kaudal mit einem anscheinend blinden Ende, in das zahlreiche Drüsen (*Dr*), von der Ventral- und Kaudalseite her einmünden. An Querschnitten durch das Tier sieht man hier rechts und links je eine Ausbuchtung. Es ist wahrscheinlich, dass die weiblichen Geschlechtsgänge hier einmünden, doch war es unmöglich an meinen Präparaten hierüber völlige Klarheit zu erlangen. Das Epithel des Ductus communis ist mässig hoch und enthält keine Kerne, weshalb ich vermute, dass es eingesenkt ist. Ventral münden in den Ductus die akzesorischen Drüsen (*Adr*) ein, deren sehr kompaktes Sekret sich bei Hämatoxylin-Eosin-Färbung dunkelrot färbt. Ob ein Paar am blinden Ende des Ductus gelegene ei- bis keulenförmige Zellen (*Z*) Drüsen darstellen, oder etwa eingesenkte Epithelzellen, lasse ich dahin gestellt. Eine Einschnürung stellt die Grenze gegen das Atrium genitale dar, das dem Ductus einen Zipfel in Form eines weiten Kanals entgegensendet.

Der Hauptraum des Atrium genitale stellt eine weite, aus einem Pflasterepithel bestehende Tasche dar, an der durch eine mässige Einschnürung eine Sonderung in eine obere und untere Abteilung (Atrium superius *Ags* und

inferius *Agi*) angedeutet ist. Das Atrium ist von inneren Ring- und äusseren Längsmuskeln umgeben, die sich auf den Ductus communis fortsetzen. Muskeln, die wohl als Erweiterer (Textf. 28 C *Dil*) anzusprechen sind, spannen sich zwischen der Wand des Atrium und dem Körperepithel aus. Ich fand jederseits einen solchen, der schräg rostroventrad und einen, der kaudalwärts zog.

Diese kleine Art kommt den ganzen Sommer häufig im Finnischen Meerbusen bei der zoologischen Station Tvärminne vor, wo sie zwischen *Fucus*, *Potamogeton perfoliatus* und anderen Pflanzen in seichem Wasser lebt. Sie nährt sich, wie bereits erwähnt wurde, ausschliesslich von Diatomeen. Man findet die Tiere bald langsam an der Unterlage kriechend, bald frei im Wasser umherschwimmend, wobei sie um ihre Längsachse rotieren. Wenn das Wasser in den Sammelgläsern verdirbt, sammeln sich die Tiere an der Lichtseite in der Nähe der Oberfläche an.

Durch die Kürze des chitinösen Kopulationsorgans und die Anastomose der Hoden unterscheidet sich diese Art von *Provortex affinis*, dem sie am nächsten stehen dürfte.

Vergleichende Bemerkungen.

Die vorstehende Untersuchung bestätigt die alte auch durch den Namen ausgedrückte Auffassung, dass das Genus *Provortex* einen verhältnismässig wenig spezialisierten Bau besitzt und eine gewissermassen zentrale Stellung unter den verwandten Gattungen einnimmt.

Der Pharynx weist keinerlei besondere Differenzierungen auf, sondern repräsentiert geradezu ein Schema des Dalyellidenpharynx, von dem einerseits spezialisierte Ausbildungsformen mit stärkeren Muskelgruppen oder Differenzierungen des freien Randes, andererseits die rückgebildeten Schlundköpfe parasitischer Formen, sich ableiten lassen.

Der beim ersten Anblick etwas befremdende Verlauf der Exkretionsorgane lässt sich leicht auf die Verhältnisse

bei den Dalyelliiden zurückführen. In Textf. 26 A und B habe ich die von v. Graff nach Fuhrmann's Abbildungen entworfenen Schemata des Verlaufs der Exkretionskanäle bei *Dalyellia schmidtii* (Graff) (E) und *Phaenocora stagnalis* (Fuhrm.) kopiert. Schreiten wir von den Exkretionsöffnungen (Eö) proximalwärts vor, so finden wir bei *Dalyellia* gerade rostrad ziehende Endstämme, die sich bei V in einen stärkeren vorderen (Ra) und einen schwächeren hinteren Ast (Rp) spalten. Am Schema von *Phaenocora* (F) sehen wir die Endstämme bereits einen Halbkreis beschreiben ehe die Teilungsstelle erreicht wird; bei *Provortex brevitubus* handelt es sich fast um einen ganzen Kreisbogen und die Teilungsstelle ist etwas erweitert. Der vordere Hauptstamm (Ra) erscheint durch seine Stärke als die eigentliche Fortsetzung des Endstammes. Auch hier ist die angeführte Serie inbezug auf die Ableitung der Bogenform belehrend. Nach Abgabe verschiedener Äste bildet der vordere Hauptstamm seitlich vom Pharynx in der Regel eine Schlinge (S), und teilt sich in Äste, von denen einer medialwärts zieht und durch einen Zweig mit seinem Gegenüber anastomosiert, während andere sich rostral- und kaudalwärts wenden. Vermutlich entspricht diese Schlinge jener überaus charakteristischen Schlinge, die sich bei *Phaenocora* sowohl wie bei den Typhloplaniden in der Gegend des Gehirns findet. Der hintere Hauptstamm (Rp) ist bei *Provortex* sehr schwach. Bei *Phaenocora* soll er nach Fuhrmanns (l. c.) Beobachtungen unverzweigt zur hinteren Körperspitze ziehen und sich dann rostralwärts wenden um sich zu verzweigen, also eine ähnliche Gestalt besitzen, wie sie seit Leuckart für *Mesostomum ehrenbergii* angegeben wird (vgl. das Schema bei v. Graff 1904—1908, Fig. 32 p. 2150), und wie es v. Graff auch für *Rhynchomesostoma rostratum* (l. c. Fig. 31 p. 2148) zeichnet¹⁾. Ich halte bei allen diesen Formen

¹⁾ v. Graff (l. s.) giebt an die Figur „hauptsächlich nach Luther“ entworfen zu haben. Das hier erörterte Detail ist offenbar nach dem alten Schema für *Mes. ehrenbergii* eingetragen worden.

eine Kontrolle für notwendig, denn es ist mir bei denjenigen Typhloplaniden, die ich daraufhin untersucht habe, nie gelungen etwas derartiges zu sehen, vielmehr fand ich stets, dass sich der hintere Hauptstamm (vgl. das Schema) während seines Verlaufs stark verzweigte und allmählig in Aste auflöste, ehe er das hintere Körperende erreichte (Textf. 26 G).

Das Vorhandensein der Anastomose in der Pharynxgegend und ein von demselben Zweig entspringender, kaudalwärts ziehender Ast scheint mir im Hinblick auf die ähnliche Ausbildung des Wassergefässsystems bei den Pro-rhynchiden von Interesse zu sein. (Vgl. die Fig. 33 von Graff 1904—08 p. 2150)¹⁾. Die von v. Graff (l. c. p. 2151) gegebene Deutung der „inneren Hauptstämme“ bei letzterer Gattung als „rücklaufende Äste“ gewinnt durch diese Analogie eine Stütze.

Schliesslich noch ein paar Worte über die Endstämme. Ich habe seinerzeit versucht mit einer grösseren Anzahl von Farbstoffen an verschiedenen Rhabdocölen Vitalfärbungen zu erzielen. Bei einem Versuch, in dem *Mesostomum lingua* zuerst in einer schwachen Dahlia-Lösung²⁾ und dann einige Stunden lang in reinem Wasser gehalten wurde, erschienen die Wandungen der Endstämme des Exkretionssystems sehr deutlich blass violett gefärbt, während sonst nirgends eine Färbung zu sehen war. Die Färbung zeigte sich erst während des Aufenthalts im reinen Wasser (Brackwasser). Ich bin geneigt das Resultat so zu deuten, dass der Farbstoff an dieser Stelle (also nicht etwa durch die Terminalorgane) ausgeschieden wurde, dass also die Endstämme nicht nur die Funktion ableitender Kanäle haben würden, sondern dass sie auch abscheidende Organe wären, durch die andere Stoffe abgeschieden werden könnten als durch die übrigen Teile des Exkretionssystems. Ich gebe

¹⁾ Das Vorhandensein der Anastomose habe ich auch bei *Pro-rhynchus balticus* Kennel feststellen können.

²⁾ Gelöst im Brackwasser (c. 0.5 ‰) des Finnischen Meerbusens.

diese Deutung mit aller Reserve, schon aus dem Grunde, dass 1:o die Dahlialösung offenbar die Tiere schädigt, denn sie gehen regelmässig früher oder später bei dieser Behandlung zu Grunde; 2:o es mir nicht gelang diese Färbung regelmässig zu erzielen, sondern nur in seltenen Fällen und nur bei dieser Art. Es wäre ja denkbar, dass es sich einfach darum handelt, dass diese Teile inbezug auf den schädigenden Einfluss des Farbstoffes besonders empfindlich sind, und zuerst ihre Widerstandsfähigkeit gegen denselben verlieren. Dagegen spricht der schon erwähnte Umstand, dass die Färbung erst im reinen Wasser eintrat. Vorderhand halte ich die zuerst vorgetragene Ansicht für die wahrscheinlichere.

Ist diese Auffassung richtig, und darf sie auch auf die homologen Teile anderer Rhabdocölen ausgedehnt werden (was auch noch zu erweisen wäre), so deutet die bedeutende Länge der Endstämme bei *Provortex brevitubus* vielleicht an, dass diese Spezialfunktion hier aus irgend einem Grunde (spezielle Art der Nahrung?) eine besondere Steigerung erfuhr.

Auch die Untersuchung der Fortpflanzungsorgane verschiebt nicht wesentlich das bisherige Bild von der Gattung. Bursa copulatrix und ein gesonderter Uterus fehlen, bez. haben sich nicht aus dem Atrium genitale herausdifferenziert. Andererseits findet sich eine schwache Andeutung eines Atrium superius und eines A. inferius, gewissermassen eine Vorstufe des Verhaltens bei *Phaenocora*. Die stark entfaltete „Bursa seminalis“ ist offenbar homolog dem Receptaculum seminis der übrigen Graffilliiden, Dalyelliiden, Anoplodiiden, Typhloplaniden u. s. w. Wahrscheinlich wird in diesem Organ ein den Spermien als Nahrung dienendes Sekret abgesondert, wie wohl auch jene Vertiefungen der Wand, die oben (S. 23) bei *Phaenocora* beschrieben wurden, Ernährungszwecken dienen werden. Wahl hat bei der Anoplodiide *Syndesmis echinorum* Ähnliches beschrieben und auch in anderen Gruppen sind bekanntlich entsprechende Einrichtungen gefunden worden (z. B. bei den

Typhloplaniden (Luther 1904). Die Bursa seminalis steht, soweit ich erkennen kann, nur mit dem Ductus communis in direkter Verbindung; von einem Ductus genito-intestinalis oder einer Vagina habe ich nichts finden können. — Abgesehen von der Art der Kommunikation zwischen Germarien und Dotterstöcken einerseits und dem Ductus communis andererseits, über die ich nicht völlig ins Klare gekommen bin, unterstützt die Untersuchung die Auffassung, dass sich, im Grossen genommen, die Typen mit einfachen Germarien von *Provortex*-ähnlichen Zuständen ableiten lassen. Andererseits schliessen sich parasitische Formen wie *Paravortex* dieser Gattung sehr nahe an — man vergleiche bloss Wahl 1906 p. 39 Textf. 4 mit der Textf. 27 dieser Arbeit.

Litteraturverzeichnis.

- Bendl, Walther E.* 1909. Der „Ductus genito-intestinalis“ der Plathelminthen. — Zool. Anz. Bd. XXXIV, p. 294—299, 2 Textf.
- Braun, M.* 1885. Die rhabdocoeliden Turbellarien Livlands. — Arch. f. Naturk. Liv-, Ehst- u. Kurlands Ser. II, Bd. X, 125 p., 4 Taf.
- Fuhrmann, O.* 1894. Die Turbellarien der Umgebung von Basel. — Revue suisse der zool. t. II, p. 215—292, tab. X—XI.
- 1900. Note sur les Turbellariés des environs de Genève. — Ibid. t. 7, p. 717—731, pl. 23.
- Graff, L. von.* 1904—08. Acoela und Rhabdocoelida in: Bronn's Klass. u. Ordn. d. Thier-Reichs. Bd. IV, Abt. I, 2599 p., 30 Taf., 106 Textf.
- 1913. Turbellaria II. Rhabdocoelida in: Das Tierreich 35. Lief., 484 p., 394 figg.

- Hofsten, Nils von.* 1907. Studien über Turbellarien aus dem Berner Oberland. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXXV, p. 391—654, Taf. XXII—XXVII, 8 Textf.
- 1911. Neue Beobachtungen über die Rhabdocölen und Allöocölen der Schweiz. — Zoologiska bidrag från Uppsala, Bd. I, p. 1—84, 2 Taf., 30 Textf.
- Leuckart, R.* 1852. Mesostomum Ehrenbergii Oerst. Anatomisch dargestellt. — Arch. f. Naturg. Bd. XVIII, 1, p. 234—250, Taf. 9.
- Lippitsch, K.* 1890. Beiträge zur Anatomie von Derostoma unipunctatum Oe. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLIX, p. 147—167, Taf. VIII.
- Luther, Alex.* 1904. Die Eumesostominen. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVII, p. 1—273, Taf. I—IX, 16 Textf.
- 1918. Vorläufiges Verzeichnis der rhabdocölen und alloeocölen Turbellarien Finnlands. — Medd. Soc. pro F. et Fl. Fenn. H. 44, p. 47—52, 2 Textf.
- Meixner, Josef.* 1915. Zur Turbellarienfauna der Ost-Alpen, insonderheit des Lunzer Seengebietes. — Zoolog. Jahrb. Abt. f. Systematik. Bd. 38 (auch Arb. a. d. Zool. Inst. Graz Bd. X, N:o 3) p. 459—588, T. 30—32, 10 Textf.
- Sekera, Emil.* 1904. Neue Mitteilungen über Rhabdocöliden. — Zoolog. Anzeiger Bd. 27, p. 434—443.
- 1906. Über die Verbreitung der Selbstbefruchtung bei den Rhabdocöliden. — Ebenda Bd. 30, p. 142—153.
- 1911. Studien über Turbellarien. — Sitzungsber. d. böhm. Ges. d. Wissensch. Prag. N:o 13, 38 p., 1 Taf.
- 1912. Über die grünen Dalyelliiden. — Zoolog. Anzeiger Bd. 40, p. 161—172.
- Vejdovský, F.* 1895. Zur vergleichenden Anatomie der Turbellarien. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LX, p. 90—214, Taf. IV—VII, 4 Textf.
- Wahl, Bruno.* 1906. Untersuchungen über den Bau der parasitischen Turbellarien aus der Familie der Dalyelliiden (Vorticiden). I. Teil. Die Genera Anoplodium, Graffilla und Paravortex. — Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wissensch. Wien, Math. naturw. Kl. Bd. CXV Abt. 1, p. 417—473, 4 Taf., 6 Textf.

- Wahl, Bruno. 1909. Desgl. II Teil. Die Genera Umagilla und Syndesmis. — Ibid. Bd. CXVIII, Abt. I, p. 943—965, 1 Taf., 2 Textf.
- 1910 a. Desgl. III. Das Genus Collastoma. — Ibid. Bd. CXIX, p. 363—391, 1 Taf., 1 Textf.
- 1910 b. Beiträge zur Kenntnis der Dalyelliiden und Umagilliden. — Festschrift für Richard Hertwig. Bd. II, 60 p., 1 Taf., 1 Textf.

Tafelerklärung.

Für alle Figuren gemeinsame Bezeichnungen:

<i>Ai</i> Atrium inferius,	<i>Par</i> Parasiten,
<i>As</i> „ „ superius,	<i>R</i> Raum im Kopulationsorgan, in
<i>Bl</i> „Birnförmige Lappen“,	welchen der Penis i. e. S.
<i>C</i> Kopulationsorgan,	eingestülpt wird,
<i>Dgi</i> Ductus genito-intestinalis,	<i>Rm</i> Ringmuskeln,
<i>Dil</i> Dilatator,	<i>Rs</i> Receptaculum seminis,
<i>Dr</i> Drüse,	<i>St</i> Stacheln,
<i>Dz</i> Darmzellen,	<i>Va</i> Verschlussapparat des D. ge-
<i>Ep</i> Epithel,	nito-intest.,
<i>Ex</i> Terminalorgan des Exkre-	<i>Vd</i> Vas deferens,
tionsapparats,	<i>Vs</i> Vesicula seminalis,
<i>I</i> Inhalt des D. genito-intest.,	<i>X</i> „Drüsige Anhangsblase“.
<i>K</i> Kern,	
<i>Ks</i> Kornsekret,	
<i>Kz</i> Keimzelle,	
<i>L</i> Lumen,	
<i>Lm</i> Längsmuskeln,	
<i>P</i> Penis i. e. S.;	

Die Pfeile deuten in denjenigen Figuren, neben denen sie stehen, die Richtung rostralwärts an.

Allen Figuren, mit Ausnahme der Figg. 8 und 13 liegt Material aus Helsingfors zu Grunde.

Tafel 1.

Phaenocora typhlops.

Fig. 1. Habitusbild nach dem Leben; Dorsalansicht.

Fig. 2. Profilansicht.

Fig. 3. Horizontalschnitt durch das Atrium superius mit den „birnförmigen Lappen“ (*Bl*) und das A. inferius mit der „drüsigen Anhangsblase“ (*X*).

Fig. 4. Schnitt durch das Kopulationsorgan, die „birnförmigen Lappen“ und das Atrium inferius. Vergr. $\times 327$.

Fig. 5. Querschnitt durch den distalen Teil des Kopulationsorgans mit dem eingestülpten Penis i. e. S. (*P*) annähernd in der Richtung AB in Fig. 4. Vergr. $\times 327$.

Fig. 6. Schnitt durch den Ductus genito-intestinalis mit dem Verschlussapparat.

Fig. 7. Schnitt durch den Ductus genito-intestinalis, den Oviduct mit einem in Bildung begriffenen Ei (nur drei der zahlreichen Dotterzellen sind ausgeführt, die übrigen nur im Umriss angegeben) und den oberen Teil des Kopulationsorgans.

Fig. 8. Schnitt durch den Verschlussapparat des Duct. genito-intestinalis. Ex. aus Heidelberg.

Fig. 9. Querschnitt durch den Ductus communis mit der Einmündung der akzessorischen Drüsen.

Fig. 10. Querschnitt durch den Verschlussapparat des Duct. genito-intestinalis.

Fig. 11. Desgl. etwas weiter ventral.

Fig. 12. Desgl. noch weiter ventral, so dass Ringmuskeln (*Rm*) und Dilatatoren getroffen sind.

Ph. subsalina.

Fig. 13. „Birnförmiger Lappen“ im Querschnitt.



Luther del.

Phaeocora typhlops (Vejd.) figg. 1—12. *Ph. subsalina* n. subsp. fig. 13.

